BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE
DE LYON

St Genis-Laval — N° 3 — Octobre 1913

LA MÉTÉOROLOGIE DANS L'ASTRONOMIE

L'éminent Directeur de ce Bulletin fait remarquer à plusieurs reprises le rapprochement, les points de contact entre ces deux sciences sœurs; mais comme il existe à ce sujet une espèce de préjugé, il ne sera, peut-être, pas tout à fait inutile qu'un autre astronome fasse entendre sa voix. En effet, tant que l'on reste en chaire, expliquant soit l'astronomie sphérique, soit la théorie des orbites, ou celle de la Lune ou bien même la détermination des coordonnées géographiques, on peut garder des doutes sur l'utilité que la météorologie peut apporter à notre science ; mais dès que l'on rentre dans les salles ou pavillons d'observation, dès que l'on commence à caler des lunettes à pointer et bissecter des astres à leur passage derrière quelque fil, ou bien à dessiner l'aspect des surfaces planétaire, on s'aperçoit que les conditions météorologiques jouent un grand rôle dans nos observations, non seulement parce qu'il faut avoir égard aux lectures du baromètre et des thermomètres extérieur et intérieur quand il s'agit de faire la correction de la réfraction, mais aussi parce que la qualité des images y est étroitement liée et les valeurs que l'on obtient pour tel ou tel autre élément qu'il s'agit de déterminer, par exemple la latitude, révèlent l'influence de l'état de l'atmosphère.

Aussi est-il ordinaire que les astronomes sur les carnets d'observation, et sur les registres où les observations sont transcrites, ne manquent jamais d'ajouter des renseignements sur les conditions atmophériques ; et l'étude de la marche des valeurs obtenues par différents états de l'atmosphère peu amener à quelque remarque assez utile. Qu'on me permette de dire que dans mes 12.000 observations de passages d'étoiles au méridien (1904-06), qui ont fourni la base à mon catalogue d'ascensions droites, j'ai mis en lumière une équation personnelle dépendant de l'état de l'atmosphère, consistant en ceci que, par un ciel très clair, les passages sont observés avec anticipation, et par un ciel brumeux avec retard. L'agitation de l'atmosphère fait observer les passages avec une anticipation plus ou moins forte à mesure que le vent augmente. Cette équation, je l'ai mise en lumière dans ces observations aussi bien que dans celles d'autres astronomes.

Dans le numéro de juin de cette année du *Bulletin Astronomique* de l'Observatoire de Paris, en exposant les résultats des observations systématiques de latitude par la méthode de Struve que l'on fait à Pino Torinese, j'ai dû attribuer aux conditions météorologiques la différence entre l'erreur moyenne théorique d'une latitude (0'',03) et l'erreur effective résultant des observations (0",12). On sait que par la méthode de Struve on observe quatre fois les passages au même fil,

deux fois à l'est (avant et après inversion de la lunette), deux fois à l'ouest. A Pino nous observons 14 fils, ce qui fait 56 passages pour chaque latitude. Cette méthode met à l'abri de plusieurs inconvénients ; tout est symétrique dans les observations, il semblerait donc que les conditions météorologiques ne devraient pas avoir d'influence dans les valeurs de la latitude que l'on obtient chaque soir avec la même étoile. Eh bien ! il n'en est rien. Quoique les quatre passage au même fil soient observés par un même état de l'atmosphère (ciel très clair, brouillard, vent, nuages) les valeurs de φ annoncent nettement l'influence de causes troublant le calme et la sérénité de l'atmosphère. A plus forte raison, lorsqu'il n'y a pas symétrie dans les quatre parties dont chaque observation se compose, si par exemple on commence par un ciel clair dans les passages à l'est et qu'ensuite on observe les passages à l'ouest avec du brouillard, les valeurs de φ se ressentent de ce changement.

Une confirmation de l'hypothèse que j'avais avancée dans le *Bulletin Astronomique* est venue des observations faites pendant l'été dernier. Comme on sait, cette année a été très peu favorable aux observations dans l'Europe toute entière. L'Italie ne nous a plus semblé l'Italie : nous avons eu de la brume et des nuages assez souvent ; seulement les conditions de l'atmosphère n'ont pas changé (ordinairement) pendant l'observation de chaque étoile — qui prend à peu près une heure. Cette constance dans les conditions du ciel nous a permis d'atteindre une précision tout à fait inaccoutumée. L'erreur moyenne d'une observation est descendue à $\pm 0''{,}07$, l'erreur *probable* à $\pm 0''{,}047$. Dans ses célèbres observations pour la détermination de la constante d'aberration W. Struve avait trouvé $\pm 0''{,}1167$, comme erreur *probable* d'une observation.

On voit que la méthode de Struve, lorsqu'il s'agit d'étoiles culminant à quelques minutes du zénith, peut conduire à des valeurs de la latitude dont la précision peut rivaliser avec les observations à l'héliomètre.

Nous allons voir si l'automne et l'hiver prochain nous permettront de garder ce haut degré de précision. Toujours est-il que les astronomes doivent étudier avec soin les conditions de l'atmosphère qui accompagnent leurs observations.

JEAN BOCCARDI,
Directeur de l'Observatoire de Turin

PETITES REMARQUES D'OPTIQUE ASTRONOMIQUE.

Par M. Jean Boccardi

Effet d'irradiation dans l'image du Soleil. — Le 3 octobre 1913 à 17^h 1/2, temps moyen de l'Europe centrale, je regardais le soleil qui n'était pas loin du coucher. L'air était brumeux et le soleil en descendant vers l'horizon devait passer derrière trois nuages en forme de bandes horizontales très étroites, leur largeur atteignant à peine la moitié environ du diamètre du soleil. Lorsque le disque de celui-ci atteignit la première bande et en fut traversé, il y eut simplement un allongement dans le sens vertical de l'image du soleil, il en fut de même lorsque le disque du soleil fut traversé par la troisième bande ; mais entre ces deux positions, le disque du soleil se trouva traversé par la bande du milieu. Alors je vis non pas le disque du soleil allongé, mais celui-ci tout à fait partagé en deux disques plus petits, tangents, le premier à la première bande et à la deuxième, l'autre à la deuxième bande et à la troisième. Ce fait est bien une confirmation de l'effet visuel d'objet terrestres qui nous sont très voisins vis-à-vis des astres, sur les dimensions apparentes de ceux-ci.

Les astres à l'horizon. — Je ne veux pas allonger la liste des explications de l'agrandissement apparent des astres, soleil, lune, planètes, constellations à l'horizon. Je me bornerai à signaler un fait qui peut concourir à éclaircir la question : Pendant une pluie du printemps dernier, je vis un arc-en-ciel et je remarquai que la largeur de celui-ci était plus grande près de l'horizon que du sommet. Je fis remarquer la chose à d'autres personnes. Or, comme on explique l'agrandissement des astres à l'horizon en admettant que la voute céleste visuelle sur laquelle viennent se projeter les images des astres est surbaissée, je me demande si l'agrandissement ou élargissement de l'arc-en-ciel qui se formait à *quelques centaines de mètres* de nous pouvait dépendre de cet aplatissement de la *voûte céleste* ?.

VARIÉTÉ HISTORIQUE

L'ABBÉ SIGORGNE —

Un mathématicien oublié de la région lyonnaise.

La lutte entre le système de Descartes et celui de Newton se prolongea près de trente ans après la mort de ce dernier.

Parmi les intransigeants du cartésianisme, il faut nommer l'illustre géomètre Jean Bernoulli, qui eut la douleur de voir son fils Daniel passer à l'ennemi et ne le lui pardonna jamais, et un Français beaucoup moins connu, l'abbé de Molières. Ils va sans dire que dans l'Université l'enseignement philosophique était à peu près exclusivement cartésien. Toutefois, un certain nombre de jeunes professeurs s'attachaient peu à peu aux idées nouvelles, et parmi eux, il faut nommer l'abbé Sigorgne.

Il est bien peu connu aujourd'hui, et pourtant, grâce à sa longévité, des hommes qui sont, pour ainsi dire, nos contemporains ont été en rapport avec lui. — Ajoutons que Sigorgne a passé plus de la moitié de sa longue vie dans la région lyonnaise, à Mâcon ; c'est sans doute une raison pour s'occuper de lui dans le *Bulletin*.

Pierre Sigorgne (1) naquit le 25 octobre 1719 à Rambercourt-aux-Bois, près de Vaucouleurs (2) en Lorraine, le 25 octobre 1719. — Nous ne savons où il fit ses études, mais il est certain que celles ci durent être excellentes. A cette époque, il y avait à peu près partout de très bons professeurs, enseignant admirablement le grec et le latin qu'ils savaient supérieurement. Il est vrai qu'en général, ils ne savaient pas autre chose. Pierre Sigorgne n'eut donc qu'un mérite relatif à faire de bonnes études littéraires. Pour les études scientifiques, c'était autre chose, et selon toute probabilité, à ce point de vue, il a été un autodidacte.

Toujours est-il qu'il prit ses degrés en Sorbonne et reçut les ordres. En 1740, bien jeune encore puisqu'il n'avait que 21 ans, nous le trouvons professeur de philosophie au collège du Plessis, aujourd'hui le lycée Louis-le-Grand.

L'enseignement de la philosophie était alors dans les collèges tout différent de ce qu'il est aujourd'hui. — Les professeurs de philosophie enseignaient les Siences mathématiques et physiques et celà était une partie notable de leur tâche. Cela ne doit pas nous étonner : Descartes, par exemple, ne se dédoublait pas et se croyait philosophe quand il inventait la géométrie analytique ou expli-

(1) Il paraît que le nom se prononçait Sigogne.

(2) Le Vaucouleurs de Jeanne d'Arc. Il est à noter que cette petite ville a été le berceau originaire de la famille Delisle, dont tant de membres ont contribué grandement aux progrès de l'astronomie et surtout de la géographie.

quait les phénomènes de l'arc-en-ciel, tout autant que lorsqu'il écrivait le *Discours de la Méthode* ou les *Méditations sur la Philosophie première*, mais nous avons changé tout celà (1).

Comme nous l'avons dit, Sigorgne introduisit le newtonianisme dans son enseignement, et c'était un immense progrès. Il eut sans doute bien des luttes à soutenir contre des chefs, contre ses collègues arriérés, contre les familles de ses élèves pour arriver à imposer ses idées, mais il réussit.

Le collège du Plessis était un des meilleurs de Paris, il eut donc à instruire nombre de jeunes gens appartenant à des familles distinguées ou doués de facultés brillantes. Parmi ses élèves, il en est un seul dont nous voulons retenir le nom, Anne-Robert-Jacques Turgot.

Turgot, on le sait, fut un écolier modèle, mais au collège, il ne fut pas de ceux qui se spécialisent dans les études mathématiques, à ce point de vue il y avait des lacunes dans ses connaissances, et il le regretta paraît-il, plus tard, notamment pendant son court passage au ministère de la marine. Ajoutons que l'inconvénient n'était pas aussi grand qu'il le craignait. Sur les questions tout à fait techniques, il avait la faculté de consulter les gens compétents, son ami Condorcet par exemple, et d'ailleurs, y a-t-il jamais eu un homme ayant des aptitudes et des connaissances universelles ?

Mais s'il n'étudia pas la géométrie dans l'extrême détail, Turgot en comprit l'importance, aussi, nous le voyons en 1761 assiter La Caille dans l'observation du passage de Vénus sur le Soleil, plus tard, quand il fut ministre, vingt ans avant la Révolution, il tenta de doter la France, et ensuite l'Europe, d'un système de poids et mesures qui n'aurait pas été très différent du nôtre, seulement l'unité de longueur aurait été la longueur du pendule battant la seconde sous le 45e degré de latitude ; c'est-à-dire qu'à fort peu de chose près, elle eût été égale à notre mètre. — Les expériences auraient été faites dans le Médoc, pays peu élevé au dessus du niveau de la mer, éloigné de toutes les montagnes qui auraient pu y apporter du trouble. Malheureusement, les instruments nécessaires n'existaient pas, et, avant qu'il fussent construits, le ministre était tombé.

Turgot avait donc beaucoup d'obligations à Sigorgne et ne s'en est jamais caché.

Mais tout en enseignant, en écrivant, en travaillant beaucoup de toutes les façons, l'abbé Sigorgne ne réussit jamais, à supposer qu'il l'ait tenté, à se défaire d'une tournure d'esprit satirique et combatif dont la nature l'avait doué. — A notre époque, il nous semble que cela ne doit jamais se rencontrer chez un ecclésiastique, et pourtant, nous devrions nous souvenir de Rabelais.

La presse était loin d'être libre sous Louis XV ; mais, s'il était relativement possible de poursuivre et d'embastiller ceux qui se risquaient à composer des « libelles », comment atteindre ceux qui se permettaient de chanter des refrains séditieux, et surtout ceux qui les composaient?

Un certain abbé Bon, professeur à Sainte Barbe et précepteur des enfants du duc de Chartres, avait composé une satire sur l'arrestation du Prince Édouard Stuart, qui avait indigné la France, car on avait arrêté ce prétendant à l'Opéra comme pour montrer bien visiblement au public à quel point le gouvernement de Louis XV était soumis à l'Angleterre. On voulut découvrir et punir l'auteur de cette satire. Il se trouva que Sigorgne en avait donné des copies, on disait même qu'ils les avait dictées à ses élèves. Il ne voulut point en nommer l'auteur, et l'abbé Bon qui, selon Morellet était pourtant un homme d'une énergie rare, ne parlant qu'avec admiration de Fénelon, de Vauvenargues et de Voltaire, auxquels il joignit bientôt Rousseau, n'eut pas le courage de « se déclarer » comme on dit au collège. — Toutefois, il faut dire que le

(1) Il est d'ailleurs un progrès que nous ne nions pas et qui semble aller en s'accélérant ; mais M. Victor Cousin, par exemple eut sans doute été cruellement embarrassé si on lui avait demandé de démontrer le théorème du carré de l'hypoténuse.

remords le rendit malade, il mena depuis ce temps une vie languissante, Turgot le recueillit dans sa maison et c'est là qu'il mourut. (1)

Quant à Sigorgne, il fut après une année passée à la Bastille, exilé à Vaucouleurs.

Quelques années plus tard, l'évêque de Mâcon lui donna un canonicat et le fit son grand vicaire, il semble d'ailleurs que fidèle à sa vocation première il soit devenu professeur au grand séminaire de Mâcon, car nous voyons dans la *Bibliographie Astronomique* de Lalande, qu'en 1781, une thèse fut soutenue au séminaire de Mâcon, à l'invitation de Sigorgne, qui sans doute assista à la soutenance. Le titre de cet ouvrage, qui fut publié dans le format in-4° était : *De opere sex dierum et diluvio universali atque terræ restauratione theses cosmologico theologicae.* Selon Lalande cette thèse est remarquable « en ce qu'on y prouve d'une manière orthodoxe ce que Buffon avait avancé avec une liberté philosophique, que les sept jours de la création ne doivent pas être pris pour des jours ordinaires, mais pour des intervalles de temps que le physicien peut étendre à son gré. » En tout cas, professeur ou non, il s'est intéressé à l'enseignement donné au grand séminaire,et il n'y à pas à s'en étonner.

Quand, vers le milieu de l'année 1774, son ancien élève Turgot devint ministre, Sigorgne, grâce au crédit de celui-ci, fut gratifié d'une abbaye. Il aurait apparemment pu obtenir sans difficulté, que son exil, qui durait depuis 26 ans, prit fin, mais il ne semble pas qu'il s'en soit soucié. Il s'était créé des attaches à Mâcon, on peut dire qu'il était le véritable évêque de cette ville, car il administra le diocèse pendant près de cinquante ans, et sans doute, pendant cette longue période, il eut comme supérieurs plusieurs évêques, apparemment très divers par les qualités comme par les défauts.

Voici les titres des principaux ouvrages publiés par Sigorgne :

Examen et réfutation des leçons de physique expliquées au Collège Royal par M. l'abbé Privat de Molières — 1741. in-12. — Réplique à M. de Molières, ou Démonstration physico-mathématique de l'insuffisance et de l'impossibilité des tourbillons.—Institutions Newtoniennes, 1747, 2 vol. in 8° (2) réimprimé en un seul volume en 1769. — Mémoire sur la cause de l'ascension et de la suspension des liquides dans les tubes capillaires (travail couronné par l'Académie de Rouen en 1748) — Lettres écrites de la Plaine, (en réponse à celles écrites de la Montagne par J.J.Rousseau) 1745, in 12 — Le Philosophe Chrétien, Avignon 1765, in 12 réimprimé à Mâcon en 1776, in 8° — Institutions Leibnitiennes, imprimé à Lyon en 1765, chez Perisse, in 4° et in 8°.

Ajoutons que, comme prédicateur, l'Abbé Sigorgne à prononcé les oraisons funèbres du Dauphin, fils de Louis XV, et de Louis XV lui-même.

Ces travaux furent récompensés par une nomination de correspondant à l'Académie des Sciences, en 1774.— C'était quelque chose d'appréciable, car une lettre de Condorcet à Turgot nous apprend que l'Académie ayant cinq places de correspondant à donner, elles étaient disputées par «vingt savants de tous les coins de l'Europe, depuis Messine jusqu'à Wilna.» A la suppression des Académies, Sigorgne perdit naturellement son titre. L'Institut le lui rendit en 1803.

Disons quelques mots du principal ouvrage de Sigorgne, les *Institutions Newtoniennes*, qui se divise en treize chapitres, dont voici les titres.

I. *Du mouvement curviligne.*

II. *Du mouvement dans le cercle,*

(1). Sur tout le détail de cette affaire, voir la belle *Biographie* de Turgot que vient de publier M. Schelle.

(2). Dès 1748, les *Institutions Newtoniennes* furent traduites en latin, et sous cette forme furent réimprimées cinq fois en divers pays. La dernière de ces réimpressions fut faite à Tubingue en 1769, sous le titre de *Praelectiones Astronomiae Newtoni*, elle contient une réponse de Sigorne aux objections que lui avait faites Euler.

III. *Du mouvement dans les sections coniques.*
IV. *De la gravitation : son existence, sa réciprocité, son universalité, ses lois ; son influence sur le mouvement des planètes et des comètes.*
V. *Suite des lois de l'attraction et de l'explication du mouvement des planètes principales.*
VI. *Du mouvement de la lune et des autres satellites.*
VII. *Suite du mouvement de la lune.*
VIII. *De la figure des astres.*
IX. *De la précession des équinoxes.*
X. *Du flux et reflux de la mer.*
XI. *De l'attraction dans les petites distances; son existence et ses lois.*
XII. *Des opérations chimiques et des propriétés de la lumière, effets de l'attraction sur elle.*
XIII. *Des effets de l'attraction dans le phénomène des tuyaux capillaires.*
Eclaircissement sur la force perturbatrice de la lune. Détermination et calcul de ces effets.

Une introduction de 48 pages rappelle les principales propriétés des sections coniques.

L'approbation, donnée par Clairaut à la publication de la première édition nous apprend que l'auteur s'était servi de son manuscrit avec succès dans les classes de l'Université. Nouvelle preuve, après bien d'autres, que dans les anciens collèges, ou au moins quelques uns d'entre eux, l'enseignement des sciences mathématiques, était beaucoup plus élevé qu'on ne le croit généralement.

Le livre de Sigorgne n'est nullement introuvable. On peut y étudier les effets de l'attraction dans le système du monde, autrement dit les éléments de la mécanique céleste exposés d'une manière élémentaire et avec beaucoup de clarté, les connaissances mathématiques que l'on peut acquérir dans nos lycées suffisent amplement pour la lecture de cet ouvrage, il faut simplement se familiariser avec les notations dont l'auteur se sert, car ce ne sont plus les nôtres.

Hardi novateur dans sa jeunesse, Sigorgne devint plus réservé avec les années, il n'aimait pas les Encyclopédistes, quoique parmi eux il comptât sans doute quelques uns de ses anciens élèves; chose plus étonnante, l'homme qui avait introduit en France les idées de Newton n'admit pas les nouvelles théories chimiques de Lavoisier. Il ne semble pas que l'abbé Sigorgne ait été inquiété pendant la Révolution. Toutefois elle dut troubler sa vie. Il avait déjà 70 ans quand elle commença et à cet âge, il est pénible d'être le témoin de telles perturbations sociales.

Quand il était adolescent, Lamartine a connu Sigorgne, et voilà le portrait qu'il nous en trace dans ses *Nouvelles Confidences.*

« C'était d'abord un vieil abbé, vénérable et vénéré dans la province et au delà, avec une perruque fauve, une longue et grave figure de parchemin, une loupe énorme sur la lèvre inférieure, une pose de commandement, une voix de siècle sortant du fond d'une bibliothèque où l'on remue des in-quarto poudreux. Il s'appelait l'abbé Sigorgne. Il avait occupé avant la Révolution quelque haute et souveraine fonction sur les prêtres du diocèse, dont j'ai oublié la nature et le nom. Il avait beaucoup écrit, et, entre autres, un livre intitulé le *Philosophe chrétien,* qui a encore une réputation de séminaire et de théologie. Il était prodigieusement savant dans toutes ces choses que personne ne se soucie de savoir aujourd'hui, *blason, droit canon,* questions de bénéfices ecclésiastiques, questions de casuistes, mais il cultivait en outre avec succès les mathématiques, les sciences naturelles, la chimie. Les prêtres de ce temps-là ne ressemblaient en rien à ceux d'aujourd'hui; ils étaient du monde: ceux de ce temps-ci sont du sacerdoce seulement, c'est mieux, mais c'est autre chose. L'abbé Sigorgne avait été toujours du monde le soir, tout en étant de la science et de l'église le matin. Il avait voyagé, il avait longtemps habité

Paris, il y avait été docteur en Sorbonne. Il avait fréquenté les salons de madame Du Deffand et de madame Geoffrin, il y avait connu les écrivains et les philosophes du dix-huitième siècle. Ses rapports avec d'Alembert et Diderot n'avaient altéré en rien ses opinions religieuses. Il discutait avec eux sans les haïr, mais sans leur rien céder de ses convictions. Son caractère était une de ces trempes sur lesquelles tout glisse sans altérer le tissu de l'acier: doux au contact, ferme à frapper.

Il avait eu avec Voltaire une correspondance et avec Jean-Jacques Rousseau une discussion importante, dans laquelle le philosophe de Genève et le philosophe de Mâcon s'étaient combattus en présence du public, avec talent, politesse, dignité, estime mutuelle. L'abbé Sigorgne était naturellement fier de cette lutte avec un si célèbre adversaire. S'être mesuré avec Jean-Jacques Rousseau était une gloire, même pour un orthodoxe et un vaincu. Il rejaillissait de tout celà une haute considération sur le nom de l'abbé Sigorgne, dans son ordre et dans le pays. Sa vertu rehaussait encore sa renommée et sa vieillesse. Il donnait le matin, gratuitement, et pour le progrès seul de la science, des leçons dans sa bibliothèque aux jeunes gens d'espérance. M. Mathieu, (1) l'astronome dont le nom illustre à son tour la science et le pays où il est né, fut un de ses disciples. L'abbé Sigorgne, malgré ses quatre-vingts ans passés, causait avec cette indulgence, secourable, grâce à la vieillesse, presque aussi touchante que la grâce de la jeunesse, car si l'une est une timidité, l'autre est une condescendance: toutes les deux intéressent. On l'écoutait avec déférence. Sa conversation était abondante comme un livre, divisée et distribuée comme un sermon; on y sentait le professeur écouté; mais il mêlait à l'enseignement une grande variété d'anecdotes sur les femmes et les hommes célèbres du dernier siècle, qui réveillaient, puis soutenaient l'attention. Il déridait aussi l'entretien par des citations de ses poésies et de ses couplets de société, essais malheureux qui sont restés dans ma mémoire comme les fameux vers de Malebranche. Il est presque impossible de faire comprendre à un savant que la poésie n'est pas la rime. (2) L'abbé Sigorgne qui mourut longtemps après, laissa son nom à la rue de la ville qu'il avait habitée. Quand on n'a pas de famille, c'est quelque chose que de donner son nom à des pierres.»

Sigorgne mourut à Mâcon le 19 novembre 1809. Il était donc plus que nonagénaire. Nous le voyons encore en 1808 publier dans la *Bibliothèque Britannique*, recueil périodique publié à Genève, une dissertation intitulée: *Démonstration de la création immédiate de la terre en état solide, et de l'impossibilité des causes physiques pour la formation de sa figure*.

Il s'agissait d'ailleurs, sans doute, d'un travail composé depuis longtemps déjà.

Vu la considération dont jouissait l'abbé Sigorgne dans son pays d'adoption, il est probable que ses papiers ont été recueillis avec soin et qu'ils existent encore, soit à la bibliothèque municipale de Mâcon, soit à celle du grand séminaire. Une étude approfondie de ces papiers y ferait sans doute trouver bien des choses curieuses à différents points de vue.

E. Doublet,
Astronome à l'Observatoire de Bordeaux

---

(1) Mathieu, né à Mâcon le 25 novembre 1783, mort à Paris le 5 mars 1875, fut le beau frère et le collaborateur d'Arago, qui l'avait en haute estime. On trouvera des détails sur lui dans l'*Annuaire* du Bureau des Longitudes pour 1876.

(2) Arago a relevé ce mot dans son éloge de Poisson, et à cette occasion, il s'est amusé à indiquer quelques passages de Lamartine où se manifeste une profonde ignorance des sciences physiques. Le futur poète aurait pu s'instruire auprès de l'abbé Sigorgne; il n'en avait eu garde.

Quelques mots à propos de Henri Poincaré.

Henri Poincaré est mort.

Ces quatre mots faisant le tour de notre pauvre petite planète, traduits dans toutes les langues, je dirais presque dans tous les idiomes, portaient le regret ou la stupeur dans tout esprit cultivé, le désarroi et la désolation dans tous les corps constitués, Académies, Sociétés, qui s'honoraient sans réserve de le compter dans leurs seins. Son pays natal perdait, trop jeune, un de ses fils les plus précieux; sa plus grande patrie, le monde pensant et avide de connaître, était en deuil.

Mon intention n'est pas d'écrire, ici, une nécrologie : tous les journaux, tous les périodiques de la terre, ont déploré une perte cruelle pour la science, conté la vie de l'homme si simple et du savant, narré ses boutades, ses distractions.

Mais, sous l'empire de la douleur et du chagrin, les louanges sont mal mesurées, outrées peut-être ? Ne vaudrait-il pas mieux juger avec un peu de recul ? Quelques mois de réflexions ? L'homme *fort* sait ainsi dompter ses impressions momentanées, calmer ses nerfs, rester entièrement maître de sa pensée, juger froidement et sainement.

On peut se demander si, peut-être, M. Porro n'a pas obéi à un tel sentiment. Ecrire un article *de critique*, et non de louange, sur Henri Poincaré ? Non, vraiment, la tâche eut été paradoxale. En parler, incidemment, en termes peu bienveillants dans un autre article ? Le procédé est indigne de M. Porro, d'abord, et, en outre, la mémoire de Henri Poincaré n'a que faire de la « bienveillance » de tel ou tel écrivain. Ainsi donc, toutes les hypothèses envisagées étant inadmissibles, je m'arrête à la dernière que voici : M. Porro, incidemment, a parlé de Henri Poincaré: les expressions employées paraissent à quelques uns peu heureuses ou injustes — et c'est pourquoi nous allons envisager un instant la question.

M. Porro écrit une notice nécrologique sur Sir Georg Darwin (**Rivista di Astronomia** février 1913) : il y compare Schiaparelli, G. Darwin et Henri Poincaré et, je me hâte de le dire, cette comparaison n'est pas à l'avantage de Poincaré. Schiaparelli et G. Darwin, chacun dans son pays, occupent la place qui était réservée en France à Henri Poincaré : telle est l'opinion de M. Porro. Est-elle exacte ? Je me garderai d'une critique et, cependant, je m'empresse d'ajouter que, si ce parallèle est exact, il n'est pas à la louange scientifique de l'Italie et de l'Angleterre, si estimables que soient, par ailleurs, des savants comme Schiaparelli et G. Darwin. Il y a, entre ces derniers et le génie de Henri Poincaré, une différence que M. Porro semble avoir mal évaluée.

Aussi bien, je vais plus loin : la question, sous cette forme, ne peut pas, ne doit pas être posée. Parce que X, dans son pays, a la même « situation » que Y dans le sien, va-t-on dire $X = Y$? Et, chaque année, on pourra établir des équations entre peuples comme un épicier tient ses comptes ? Les hommes comme Henri Poincaré sont des exceptions, des «phénomènes» si j'ose ainsi dire. La France n'admire-t-elle pas Galilée ? L'Angleterre est-elle vexée contre Gauss ? L'Italie serait-elle jalouse à cause de Newton ? Ce sont là propos vains et futiles. Ces hommes sont rares : ce sont les vrais bienfaiteurs de l'humanité et le rayonnement de leur pensée ne connaît pas les frontières — ils sont justement vénérés.

J'ajouterai ceci : pour ma part, si je ne comprends pas l'écrit de l'un d'eux, si je n'en vois pas la portée, je n'en accuse que ma faiblesse...

Donc M. Porro, pour le moins, n'est pas un grand admirateur de Poincaré. Dans le N° d'Avril de la même **Revue**, M. Burgatti a répondu en termes excellents à M. Porro, indiquant quelques-unes des « théories entières » de Poincaré qui subsisteront, s'il en doit aussi subsister de Gauss ou d'Euler; ainsi donc nous laisserons ce point de côté. Répondant à son tour à M. Burgatti, M. Porro affirme qu'il n'y avait, dans la phrase incriminée, aucun esprit critique: d'accord, mais, cependant, les comparaisons faites, le contexte, semblent toujours peu avantageux et il y a peut-être lieu de revenir un instant sur quelques points qui paraissent encore être discutés par M. Porro.

M. Porro s'élève contre la qualification donnée en France à Henri Poincaré du *plus illustre astronome actuel*, et son argumentation, si j'ai bien compris, est la suivante:

Les *Méthodes nouvelles de la Mécanique Céleste* ne renferment que des résultats négatifs et n'ont jamais donné lieu à d'importantes applications. En particulier, le résultat célèbre qu'il ne saurait y avoir d'intégrale nouvelle analytique et uniforme du problème des trois corps, confirmerait la vue de Schiaparelli sur l'impuissance de l'analyse actuelle à résoudre ce problème. Il n'y a pas de différence essentielle entre le fait de dire que l'intégration des équations du problème des trois corps est inaccessible aux méthodes du calcul infinitésimal, ou de dire qu'est démontrée l'inexistence d'intégrales transcendantes uniformes. Pour ce qui est de la convergence des séries avec lesquelles, en dernière analyse, on devrait exprimer toute intégrale trascendente uniforme à laquelle on serait arrivé, il est indubitable que l'intérêt astronomique se réduit à pouvoir l'affirmer pour des limites de temps plus larges, de façon à pouvoir embrasser *toute* la période des observations astronomiques. En particulier, pour la Lune et pour les planètes, il serait intéressant de remonter jusqu'à l'âge des civilisations orientales. Un résultat qui s'étendrait à toute époque antérieure ou postérieure serait curieux, mais privé de toute signification concrète. La stabilité du système solaire, du point de vue astronomique, n'est pas plus intéressante: car nous ignorons sans doute toutes les causes qui influent sur elle, et qui, en dehors de la loi de Newton, peuvent la troubler ou la rétablir. Pensons à l'influence que la thermodynamique, etc.... ont exercé sur la rigide cosmogonie de Laplace.

J'avoue, humblement, que je reste pétrifié devant une pareille argumentation, faite au nom d'*une* science, l'Astronomie.

La *vue* de Schiaparelli sur l'impuissance de l'analyse? mais c'est une boutade, ou un enfantillage! prendre ces mots au sérieux ne serait pas digne de la mémoire de Schiaparelli. Si je comprends bien, le mérite de Newton est à peu près nul: sa loi n'est qu'une « curiosité » puisqu'elle ne conduit pas à des calculs faciles. Il suffit de représenter les observations par des séries: le plus grand astronome est celui qui aura calculé le plus de termes d'une série arbitraire représentant les observations et, quand on sera remonté aux éclipses édifices orientales, la Mécanique céleste sera terminée. Est-il bien sûr que les lois de Képler soient utiles? A ce compte, je ne le vois point: la théorie des épicycles, avec toutes modifications, corrections, approximations, développements en séries numériques, peut suffire aussi bien. Et puis....

Un physicien notoire, au début du XIX siècle, parlait de l'électricité dans un traité général de Physique: après avoir décrit le frottement de l'ambre, la danse des bouts de papier, l'action musculaire de la grenouille, etc.... il ajoutait qu'il s'agissait de « curiosités » et que l'électricité se terminait là, ne présentant ni avenir, ni applications. Voilà également une *vue* heureuse, j'ose le dire.

La signification concrète? Elle n'existe pour rien. Comme il était aisé, vers le milieu du XIX^{e}

de dire q ue l'action de la lumière sur les sels d'argent n'est qu'une curiosité sans importance ; parler à distance, voir à distance — des utopies ridicules ; les expériences de laboratoire des physiciens ?....; les expériences de Hertz, pas de signification concrète. Tout cela : utopie, hypothèse, stérilité. C'est une tactique : est-elle féconde ?

La stabilité du système solaire ? Elle durera bien aussi longtemps que moi : c'est là l'essentiel. Et puis, tant de forces que nous ignorons peuvent agir : est-ce utile d'élucider l'action de celles que nous croyons connaître ? Mais non : bien sûr. D'ailleurs, pour toute question scientifique, cette admirable position peut être adoptée : j'éluciderais bien ce petit point, mais à quoi bien ? La science future sera mieux armée que moi pour le faire : donc j'attends — c'est prudent et sage.

Et puis en somme, je laisse de côté l'évaluation de Henri Poincaré et sa valeur comme astronome : que chacun le classe comme il l'entend, je n'en ai trop cure et conserve mon opinion.

Mais on me concédera bien que la question vaut d'être bien posée, si l'on veut la poser. Précisons : que cherche-t-on quand on fait de l'astronomie ?

Avant tout, la connaissance des lois que commandent aux astres, parmi lesquelles la loi de Newton tient la première place. Son énoncé est-il exact ? La gravité se propage-t-elle avec une vitesse infinie ? Le milieu est-il résistant ?

Autant de questions qui préoccupaient hautement Henri Poincaré, et dont il entretenait volontiers ses auditeurs. Pour s'être arrêté aux plus élevés parmi les problèmes de l'astronomie, aurait-il déchu aux yeux de certains ? N'a-t-il pas écrit, dans la Préface des *Méthodes Nouvelles :*

« Le but final de la Mécanique céleste est de résoudre cette grande question de savoir si la « loi de Newton explique à elle seule tous les phénomènes astronomiques ; le seul moyen d'y « parvenir est de faire des observations aussi précises que possible et de les comparer ensuite « aux résultats du calcul. Ce calcul ne peut être qu'approximatif et il ne servirait à rien, d'ail- « leurs, de calculer plus de décimales que les observations n'en peuvent faire connaître. Il est « donc inutile de demander au calcul plus de précision qu'aux observations ; mais on ne doit « pas non plus lui en demander moins...

« Cette époque, où l'on sera obligé de renoncer aux méthodes anciennes, est sans doute en- « core très éloignée ; mais le théoricien est obligé de la devancer, puisque son œuvre doit pré- « céder et souvent d'un grand nombre d'années, celle du calculateur numérique...

En impressionniste, M. Porro s'est essayé à développer quelques élégants paradoxes, quelques phrases à sensation : le jeu est digne d'un écrivain bien informé et bienveillant. Ainsi en résumé, M. Porro dénie un jour à Henri Poincaré l'ampleur de vues et l'envergure des conceptions : les uns furent suffoqués d'une telle audace ; d'autres, en souriant, attendaient pour juger *le sport* et voir la virtuosité de l'argumentation. Les rieurs avaient raison, car la situation s'est fortement embrouillée le jour où M. Burgatti, prenant au sérieux les boutades de M. Porro, voulut répondre : M. Porro reprit la plume, changeant sans cesse le sens de ses expressions se donnant l'air d'avoir raison tout en démollissant ce qu'il avait rêvé d'établir dans son premier article atténuant et biaisant.

Ayant eu l'honneur de causer à bien des reprises avec Henri Poincaré, j'ai eu le tort de penser qu'il était poli et déférent vis-à-vis de collègues étrangers, de montrer que l'on suivait, que l'on savait estimer leur littérature et, M. Porro n'étant plus seul causeur, j'ai voulu dire quelques mots moi-même (1), que je viens de reproduire dans ce qui précède.

Mal m'en prit : *mea maxima culpa.*

(1) *Saggi di astronomia Popolare.* n° 7.Juillet 1913.

Je suis un des plus anciens lecteurs de la **Rivista** dans laquelle se répand M. Porro ; j'ai publié moi-même, dans cet excellent organe, du texte d'ordre historique que l'on m'a fort aimablement traduit en italien, car cette revue préfère, autant que possible, ne pas publier d'articles en langues étrangères ; j'étais, en outre, fort incapable, hors le français, de lutter avec une aussi fine lame que M. Porro. J'eu donc recours à un autre périodique hospitalier, les **Saggi**, organe également publié en Italie, pour que ma pensée ne fut point contrefaite par une traduction. Les règles de la courtoisie internationale la plus élémentaire furent observées : Mon article fut communiqué à M. Porro — M. Porro n'a rien dit.

A ce moment, j'ai pensé : allons ! M. Porro est beau joueur ; il reconnaît qu'il s'est lancé sur un terrain dangereux, il dit « à moi, touché ! » ; la passe est finie — Saluons.

Que non pas ! M. Porro revient à la charge (2) : ce n'est plus de la bravoure, c'est de la témérité, mais il le fait sans me communiquer son article (il est tres vilain, M. Porro) ce qui me dispense entièrement de lui faire part de ce qui suit — et je regrette très sincèrement.

*
* *

M. Porro dit que son article a surexcité les nerfs de M. Burgatti et les miens : pauvre M. Burgatti ! et je serais désolé, pour lui, de la moindre surexcitation nerveuse préjudiciable, et j'espère avoir prochainement de bonnes nouvelles de sa santé ; en ce qui me concerne, ma robuste constitution m'a permis de supporter et même de surmonter cet accident et, dès le début, je tiens à rassurer entièrement M. Porro, en le remerciant de ses soucis.

M. Porro nous traite d'apologistes. C'est une erreur grossière : Henri Poincaré a des admirateurs, il n'a que faire d'apologistes. Et d'ailleurs, revenu des satisfactions étroites que peut procurer la Science pure, on voit bien, à la finesse des arguments, que M. Porro a délaissé depuis quelques temps la lecture des sources profondes pour pouvoir s'essayer en maître à la polémique : sa dernière note est maline, elle est très maline, elle est méchante.

Italien distingué, chargé d'honneurs et de lauriers, las de travaux émérites, ayant occupé dans son pays de hautes situations officielles — et cela sans la moindre difficulté, je me plais à le penser — M. Porro reprend le procédé qui lui est cher, et que je critique : nouvelle distribution des prix. Quelques tournures grandiloquentes à l'usage des journalistes, puis quelques éloges pour X, des phrases aimables pour Y, quelques flatteries pour l'amour propre italien, divers propos élégants et gracieux afin de se concilier des sympathies — tout cela est fort bien je suis trop poli pour y contredire. Le polémiste me reproche même de ne pas employer son procédé, tant il le trouve habile, et déplore que j'aie oublié Laplace : j'ai, en effet, ouï dire sur l'existence d'un mathématicien de ce nom, qui aurait écrit quelques ouvrages — ainsi dire, que M. Porro se rassure sur mon érudition ; mais lui-même avait cité Lagrange, pour n'en citer qu'un, qui reste même incomparable devant Laplace. M. Porro veut-il les jugements de Poinsot sur ces deux mathématiciens ? Il les connaît, sans nul doute ; peut-être, alors, le citoyen Lagrange n'a-t-il pas le bonheur de plaire lui non plus...?

Un autre point est l'objet d'un grave courroux chez M. Porro : il n'admet pas que l'on publie en Italie, dans une autre langue que l'italien. Ceci d'abord, est en contradiction avec les plus belles traditions scientifiques : de tout temps, les Académies, les plus grands organes, se sont fait un honneur en publiant les travaux étrangers ; c'est la courtoisie. M. Porro pense-t-il donc

(2) *Rivista di astromia.* Août 1913.

que ses compatriotes ne comprennent que l'italien ? Grave erreur. Et, alors, je pose la question suivante: Dans quelle langue écrivait M. Porro lorsqu'il est allé chercher en République Argentine un terrain propice à ses découvertes scientifiques ? En espagnol ?... S'il est logique avec lui-même.

Revenu dans son pays natal pour occuper ses loisirs, M. Porro aiguise sa plume, il porte la critique de ci, de là, sur les sujets les plus divers : jusque là, rien de plus naturel. Mais le soleil de l'Amérique du Sud l'a rendu bouillonnant : dans les rangs de la société Astronomique italienne, il s'en va frappant d'estoc et de taille, portant le fer et le feu, semant la bataille — récoltant la tempête. Est-ce donc là le tempérament calme et conciliant d'un homme de science ? Le caractère bienveillant d'un homme autorisé, cherchant ses propres défauts et soucieux des qualités de ses voisins — surtout s'ils sont étrangers ?

C'est ce que nous allons voir à présent.

Dans son aimable et récent pamphlet, M. Porro cherche à tourner en dérision les astronomes français ; il les montre tour à tour soupçonneux de l'amitié des italiens pour l'Allemagne, et légers dans leurs recherches scientifiques. Nous frisons tout doucettement le grotesque en mêlant à la science des questions de politique étrangère qui, à ma connaissance, n'ont jamais uni la France aux entreprises internationales. Et M. Porro en conclut que l'esprit scientifique français conduit aux abstractions dans le genre de celles de Poincaré tandis que, par opposition, c'est l'esprit italien qui conduit aux vérités pratiques, aux applications scientifiques : vous avez compris ? tant mieux; moi, pas. Sans doute parce que j'ai les nerfs surexcités.

Puis... nous filons sur un autre terrain. Les découvertes des variations des latitudes déplaisaient à Henri Poincaré parce qu'elles s'opposaient à ses théories. Ah ! ah ! cette fois, laissez-moi rire à gorge déployée: nous sommes enchantés d'apprendre cela. Et quelles sont donc ces découvertes si sensationnelles ? Sans doute, M. Porro néglige les réserves très érudites, et très scientifiques d'astronomes de tous pays tels que Radau, Ross, Chelli, Schumann, Favaro etc.. je ne veux pas tracer, moi aussi, un palmarès, mais je conseille vivement à M. Perro la lecture assidue de périodiques connus, les **Astronomische Nachrichten**, les **Actes de l'Académie des Sciences de Vienne**, les **Saggi di Astronomia**, le **Bulletin Astronomique** etc...

Et, si M. Porro veut faire de la Science, au lieu de citer une boutade de Schiaparelli il ferait mieux de suivre les conseils même de cet astronome éminent ; Schiaparelli n'a-t-il pas demandé, conseillé, de faire la réduction des observations du catalogue de 8.000 étoiles de Piazzi ? et ce serait chose précieuse ; ces travaux n'ont-ils pas, à ma connaissance — oh ! je puis me tromper !... été entrepris par les astronomes de l'observatoire de Turin ? Hélas !... nous attendons cette publication depuis vingt-ans...

*
* *

Au fonds, mon premier article n'était pas bien méchant : le second non plus, car je badine plus que je ne me surexcite. Assurément, je reprochais à M. Porro de s'instituer en Préfet des Etudes et de faire une distribution des récompenses, prix et accessits, pour les savants de tous pays : Henri Poincaré n'avait qu'un accessit de persévérance. Et puis, aussi bien, je laissais voir que je ne prenais pas fort au sérieux M. Porro quand il critiquait Henri Poincaré : je développais ces cinq livres en six pages, ce qui n'est qu'une preuve de ma faiblesse et de mon insuffisance ; un plus fort eut été plus concis, peut-être eut-il été violent ?

Et, alors, pourquoi serait-il interdit de taquiner un peu M. Porro quand il se rend coupable

de bien humaines faiblesses : il intitule modestement sur un nouvel article *ultima parola* oubliant que, en matière scientifique, rien n'est ultime et définitif. Je viens encore de faire un faux pas! tant la route est dure, et je me trompe : il est *définitivement* acquis, dans deux cents ans, et même bien moins, alors que je reposerai en paix et fort oublié, ce qui n'est pas pour me déplaire, les historiens s'arracheront les cheveux de désespoir, pour analyser l'œuvre de ce critique acerbe et autorisé qui n'avait pas compris la portée des conceptions de Henri Poincaré.

La plaisanterie fut assez longue. M. Porro, cette fois, peut dire ce qu'il voudra : j'ai bien l'honneur de le saluer et je ne dirai plus rien.

Et nunc...

J. Mascart

Directeur de l'Observatoire de Lyon.

SUR LES NÉBULEUSES VARIABLES.

Les nébuleuses, dont dix mille environ sont actuellement cataloguées, dans tout le ciel, se présentent généralement sous l'aspect d'une plage lumineuse, de forme parfois très curieuse, et d'étendue assez différente, mais petite, en général, si l'on en excepte celle à laquelle appartient notre système solaire, autrement dit la *Voie lactée*, et quelques autres de moindre apparence, mais, cependant, visibles à l'œil nu.

Ces masses d'aspect nuageux, blanchâtres pour la plupart, se résolvent le plus souvent en une multitude d'étoiles très petites et plus ou moins serrées, dès que l'on emploie, pour les étudier une lunette de pouvoir suffisant; la *Voie lactée*, justement appartient à cette catégorie. Mais il en est que les plus puissants instruments actuels ne parviennent pas à résoudre, elles gardent leur aspect nébuleux, et c'est dans celles-ci, précisément, que l'analyse spectrale a révélé une constitution gazeuze.

Leur complexité de dimension et de forme en rend l'observation difficile, et la puissance de l'instrument est très importante, lorsqu'il s'agit d'en faire la description individuelle ou d'en estimer l'éclat stellaire, et surtout les variations.

Le doyen des observateurs français, M. B. Borrelly, notre collègue de Marseille, signalait dernièrement à l'Académie des Sciences que :

La nébuleuse découverte par Hind, le 30 mars 1845, n° 6760 du N. G. C. de Dreyer, soupçonnée de variabilité d'éclat par d'Arrest en mai 1852, paraît être cette année dans une période de maximum. Elle est belle et vue avec une facilité extrême dans le chercheur de comètes, depuis le 5 juin dernier, ce qui n'était pas arrivé depuis 1867.

Ouverture du chercheur de comètes : $0^m,165$.

Au sujet de cette communication, M. G. Bigourdan, de l'Observatoire de Paris, a fait justement remarquer devant ses Collègues de l'Institut, que ;

La question de la variabilité d'éclat de certaines nébuleuses avait attiré l'attention il y a un demi-siècle environ; et à cette époque on signala de divers côtés la découverte d'un assez grand nombre de ces astres dont la lumière présenterait des fluctuations prononcées. Malheureusement il n'existe, en dehors de la photographie, ni méthode, ni instrument qui permette de fixer avec quelque précision l'éclat d'une plage lumineuse de quelque étendue. En outre, des causes d'erreurs ignorées d'abord ont grandement habitué les astronomes à montrer beaucoup de réserve avant d'affirmer la réalité de ces variations d'éclat.

Et il cite le cas de la nébuleuse d'Andromède (N. G. C. 224) dont le noyau se confondit quelque temps, en 1885, avec l'étoile variable S Andromède. M. G. Bigourdan indique trente-cinq

déterminations de mesures de position de la nébuleuse de Hind, faites entre 1861 et 1895 (dont quatre par lui-même en 1884, 1889, 1891 et 1895), etil ajoute :

La plupart de ces observateurs employaient des instruments plus puissants que le chercheur de Marseille, mais l'équatorial employé, par exemple, par MM. Weinek et Gruss (0m,163 d'ouverture) lui est tout à fait comparable. — Il est donc important de confirmer le fait annoncé par M. Borrelly, ce qui est d'autant plus facile que la nébuleuse de Hind doit être aujourd'hui visible dans des instruments d'assez faible ouverture.

La grande habitude acquise dans ses nombreuses découvertes de comètes et de petites planètes, par M. Borrelly, donne un grand poids à son observation du 5 juin dernier pour affirmer qu'*il y a quelque chose*, et il est désirable en attendant de savoir *quoi*, exactement, que des observations soient faites avec les puissants instruments dont disposent quelques observatoires privilégiés. J. G

LA FORMATION DES CIRRUS.

Dans un article très intéressant récemment publié (1) Kr. Birkeland expose ses idées sur la formation des cirrus, et les relations qui peuvent exister entre ces nuages et les courants électriques de la haute atmosphère.

Si ces courants se propagent dans des régions relativement basses de notre atmosphère, ils peuvent y former des noyaux de condensation des vapeurs aqueuses. Il est admis maintenant que des courants électriques très intenses, dûs à l'action des rayons cathodiques du soleil, circulent dans notre haute atmosphère à environ 100 kilomètres. Ces courants très élevés peuvent-ils descendre au niveau des cirrus, en moyenne à 9000 mètres?

L'étude des orages magnétiques a montré à Birkeland qu'on pouvait, sans grande erreur, remplacer l'effet total de tous les rayons qui se dirigent vers la terre dans les régions polaires par un système de courant électrique linéaire: ce système se composerait de deux parties verticales, dans l'une le courant s'approche de la terre, dans l'autre le courant s'en éloigne, les deux fragments sont réunis par un courant parallèle à la surface du sol situé à une hauteur h, par exemple.

Aidé de ses assistants MM, O. Krogness et Skolem, Birkeland a calculé, en adoptant pour h la hauteur de 400 kilomètres (hauteur du courant dans les orages polaires), l'action qu'un tel courant peut avoir sur la terre, et il a pu représenter assez exactement les orages magnétiques équatoriaux. Or il est évident, que de tels courants peuvent créer, dans la terre, des courants induits et peut-être aussi une strate sensible de l'atmosphère.

Ces courants sont dûs à deux causes :

1°— La pulsation dans le courant primaire produit des courants secondaires.

2°— La rotation de la terre par rapport au système des rayons hélio-cathodiques provoque aussi des courants secondaires.

Envisageant la formation des cirrus et les courants électriques l'auteur s'exprime ainsi : « Si nous prenons la question de l'existence de courants électriques pouvant amener la formation des bandes de cirrus, il faut d'abord rechercher si les systèmes primaires de rayons hélio-cathodiques autour de la Terre peuvent, par induction ou d'une autre façon, provoquer des courants électriques

(1) La formation des nuages du niveau supérieur. *Revue générale des Sciences* 15 août 1913, pp. 577-81.

s'étendant au-dessus de grandes parties de la Terre, dans certaines couches sensibles à une hauteur d'environ 9 kilomètres ».

« Si des courants électriques de cette nature peuvent se former dans l'atmosphère, ils se condensent vraisemblablement, sous l'influence du magnétisme terrestre, en une bande ou plusieurs bandes parallèles, orientées dans le sens du plan du méridien magnétique. De nombreuses recherches expérimentales confirment cette supposition. »

« Ces courants électriques dans les couches sensibles de l'atmosphère ont été admis antérieurement pour expliquer les périodes diurnes du magnétisme terrestre. Dans un admirable ouvrage, Schuster (1) a calculé et tracé un tel système de courants.»

« Mon opinion est que la variation diurne dans le magnétisme terrestre s'explique comme un effet magnétique combiné : en premier lieu, d'un système primaire de rayons hélio-cathodiques au dessus de la Terre, et, ensuite, des systèmes secondaires induits par ce système primaire dans la Terre et dans l'atmosphère ».

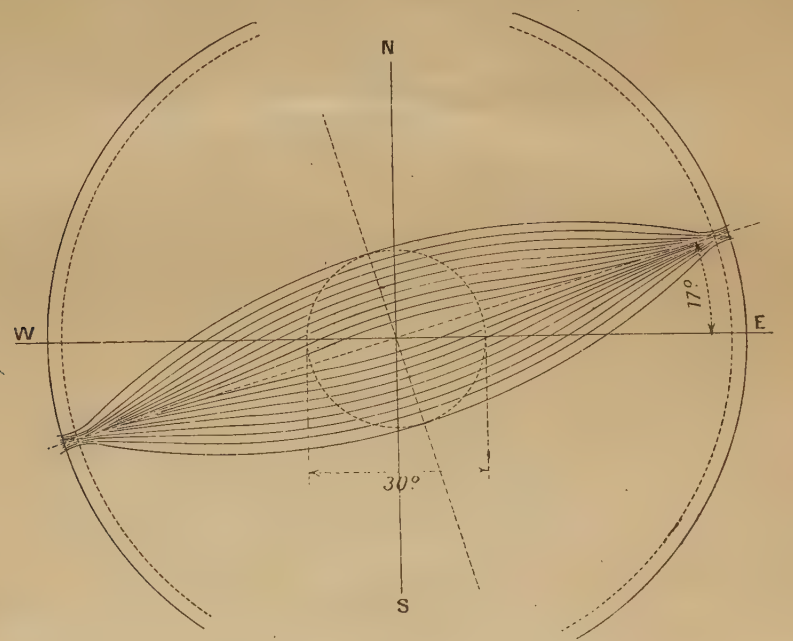

Fig. 1. — Projection des bandes de cirrus sur le plan de l'horizon

« Déjà Balfour-Stewart a suggéré que la force magnétique terrestre pouvait induire des courants électriques dans les courants de convection qui sillonnent les hautes régions de l'atmosphère. Une des objections que présentait son hypothèse fut refutée par Schuster, qui démontra, au moyen de recherches expérimentales, que l'atmosphère pouvait être amenée à un état sensible (ionisé) permettant à des forces électro-motrices relativement faibles de provoquer des courants électriques sensibles. . .

« La région de l'atmosphère, que d'autres considérations m'ont fait regarder comme la plus sensible vis-à-vis des forces électro-motrices et celle des nuages de cirrus, et j'incline à compter sur cette région pour nous donner une solution de la question (2) ».

(1) *Philosophical Transactions*, CLXXX, p. 467 ; 1889.
(2) Schuster, étude déjà citée.

M. Birkeland envisage ensuite, dans un long exposé, les conséquences mathématiques de ses hypothèses ; il fait le calcul pour les deux conductibilités extrêmes, faible ou forte.

L'auteur conclut à des observations nombreuses et simultanées des bandes de cirrus à la surface du globe: ces observations permettront de déterminer si la formation de ces bandes est due à des courants électriques. En même temps que l'observation des bandes de cirrus, il conviendrait de faire, dans le plus grand nombre possible d'observatoires, des observations magnétiques de façon à ce que la position du système primaire hélio-cathodique soit bien déterminée.

Nous avons pu faire le 20 septembre dernier, à l'Observatoire de Saint-Genis-Laval, une curieuse observation qui doit-être rapprochée de telles déductions : observation de bandes de cirrus orientées ,d'une part, perturbation magnétique, d'autre part.

Le phénomène attira notre attention à 20 h. 20 m. (temps moyen de Greenwich) et se présentait ainsi : une vingtaine de bandes nuageuses traversaient tout le ciel de l'Ouest à l'Est, occupant au zénith une largeur totale d'environ 30°. Ces bandes semblaient se réunir à 9° environ au-dessus de l'horizon, tant à l'Est qu'à l'Ouest, la la direction moyenne du faisceau de bandes faisant un angle d'environ 17° avec la ligne Est-Ouest, et sensiblement perpendiculaire au plan du méridien magnétique (1).

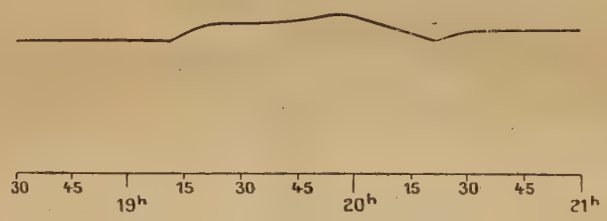

Fig. 2. — Courbe de variation de la déclinaison magnétique. — Échelle : 80mm = 30'.

Toutes ces bandes se détachaient en blanc sur le fond bleu sombre du ciel ; les plus larges atteignent 2° à 3°, les plus fines 15' environ. Certaines bandes paraissaient dédoublées, particulièrement l'une d'entre elles, qui était visible dans la partie sud ; d'autres présentaient des stries perpendiculairement à leur direction.

Les bandes s'épaissirent rapidement, les cirrus se transformant en cirro-cumulus. A 20 h. 40 m. les bandes ont en partie disparu de la partie ouest du ciel, mais conservent encore à l'Est, nettement, leur orientation primitive. A ce moment il s'en présente, dans cette partie du ciel, une dizaine très fines, n'ayant une largeur que de quelques minutes d'arc chacune.

Tous ces nuages sont entraînés lentement par un vent faible de Nord-Ouest. A 21 h. 10 m. on ne retrouve aucune trace de la formation précédente ; les nuages se sont éloignés vers le Sud-Est, où l'on ne remarque plus qu'une masse d'alto-cumulus.

Notre observatoire possédant une installation assez complète pour l'observation et l'enregistrement photographique du magnétisme terrestre, il était intéressant de dépouiller très soigneusement la feuille du magnétomètre. Les composantes verticale et horizontale n'ont pas été perturbées, ou, si elles l'ont été, les pertubations sont de l'ordre de grandeur de celles qui sont causées par les courants vagabonds de nombreuses lignes électriques qui passent au voisinage de l'Observatoire (à 1 km). Il n'en est pas de même pour la déclinaison : la courbe de la journée, jusqu'à $19^h\ 7^m$, est très calme, mais, à $19^h\ 8^m$, une perturbation commence ; elle passe par son maximum d'intensité vers $19^h\ 55^m$; elle décroît ensuite, la courbe passe par un minimum à $20^h\ 25^m$, remonte, puis reprend son cours normal à $20^h\ 30^m$.

(1) Il n'y a aucun doute que la convergence n'était pas un phénomène de perspective: tous les points étaient faciles à mesurer, à 1° près environ, et l'aspect était bien celui des lignes entre les pôles d'un aimant.

L'amplitude de cette perturbation atteint 1'30". Cette concordance est très curieuse : on ne peut rien conclure, bien entendu, d'une observation isolée, mais nous avons jugé intéressant de la signaler, d'autant plus que, à côté de nous, la même observation fut faite d'une manière concordante par Mlle Th. Leroy.

Ph. FLAJOLET

De la tour Eiffel au Tchad.

Le *Temps*, journal sérieux, pour ne pas dire sévère, qui a pour le moins la prétention d'être bien informé, de s'adresser toujours aux *compétences* anonymes, et qui morigène volontiers les autres du haut de sa grandeur, nous apporte (le 6 Août 1913, n° 19025) une nouvelle sensationnelle que voici :

La Société de géographie de Paris vient de recevoir par l'entremise de M. Henri Cordier des nouvelles du Commandant Tilho qui a été chargé par l'Académie des inscriptions et belles-lettres de rechercher les traces de la communication fluviale ininterrompue que l'on suppose avoir relié autrefois le Tchad au bassin du Nil.

Dans sa lettre, datée de Massakory (entre Fort-Lamy et Mao), l'explorateur rapporte notamment que tout son effort a porté, ces derniers temps, sur les tentatives d'audition des signaux horaires de la tour Eiffel, à l'aide de divers dispositifs d'antennes conformes aux indications du Commandant Perrier (?).

Depuis le mois de Décembre, il constate que le jour il y a généralement peu de parasites et la nuit beaucoup— (*on sait que les insectes des tropiques se posent très nombreux sur les appareils et nuisent aux communications*) — au point de ne pouvoir saisir sûrement des signaux musicaux pourtant perceptibles dans les écouteurs. Il attendra, pour reprendre les essais interrompus par un voyage à Fort-Lamy, d'être averti que la tour Eiffel envoie les signaux en transmission musicale. La transmission ronflée actuelle ne se distingue guère du crépitement des parasites du centre africain que par la régularité et la cadence.

Avis aux entomologistes ! car voilà de curieuses bestioles qui se délassent, dans les tropiques, sur les appareils de T. S. F, et pondent sans doute dans les replis des ondes hertziennes - Oh ! *Temps*, il y a souvent des antennes sans qu'il y ait d'insectes : je crois bien volontiers, en effet, que la consigne est de ronfler pour les parasites du centre africain.....

CHRONIQUE AGRICOLE

Semailles d'automne

La sélection du blé. — Telle terre à blé qui, il y a quelque 20 ans, arrivait péniblement à produire 30 hectolitres, produit aujourd'hui de 30 à 40 quintaux.

C'est l'effet d'une main-d'œuvre perfectionnée ; de l'importance donnée à l'assolement de premier ordre fournie au blé par une récolte de betteraves ou de plantes sarclées ; d'une bonne appropriation du sol ; de l'emploi judicieux des engrais chimiques ; de la préparation soignée des semences ; des façons culturales appliquées à propos au cours de la végétation et surtout, c'est même par là que nous eussions dû commencer l'énumération, du perfectionnement des diverses variétés de blé par une patiente et ingénieuse sélection.

Il importe avant tout de se fixer sur les meilleures variétés qui conviennent à sa terre et au climat du pays. Au sol profond, reposant sur un sous-sol compact et argileux, susceptible de conserver une certaine dose d'humidité, a fait remarquer le regretté Dehérain, convient une variété un peu tardive, c'est-à-dire restant longtemps sur pied, travaillant longtemps et, par suite, susceptible d'élaborer un poids considérable de matière végétale. Au contraire, pour une terrre reposant sur un sous-sol incapable de faire de grande réserve d'humidité, il faut des variétés précoces, moins prolifique puisqu'elles travaillent moins longtemps, mais capables de mûrir leurs

grains assez vite pour n'être pas prises par les grandes chaleurs et desséchées avant que leur évolution ne soit terminée.

Ce principe très général admis et la meilleure variété adaptable à sa terre et au climat du pays trouvée, il s'agit, pour l'amener progressivement à sa plus grande puissance de rendement, de la perfectionner par la sélection. La sélection consiste à ne reproduire, d'une année à l'autre, qu'avec des sujets absolument d'élite, présentant bien tous les caractères de l'amélioration de la variété. Il faut évidemment beaucoup de pratique, beaucoup de coup d'œil et des soins infinis, mais le cultivateur avisé qui s'en mêle est largement récompensé de sa peine, la moisson venue.

On doit choisir d'une façon rigoureuse les épis de semence, s'attacher à les obtenir toujours plus gros, plus volumineux, contenant de plus en plus de grains et cependant ne jamais s'écarter, dans son choix, des caractères du type de blé que l'on s'attache à perfectionner.

Depuis un assez grand nombre d'années déjà, cette méthode patiente et sûre a été suivie en France et, pour notre part, il nous a été donné d'en constater par expérience les fructueux résultats.

Mais c'est en Angleterre que les sélectionneurs de blé ont fait merveille et si les cultivateurs qui nous lisent veulent bien nous suivre dans une visite aux enclos anglais, qu'on pourrait presque appeler des fabriques d'épis types, il auront peut-être quelque profit à tirer de l'exemple.

Dans un vaste enclos de plusieurs hectares, recouvert de filet de pêche pour éviter les dégâts des oiseaux, sont plantés grain à grain, à raison d'un ou deux par mètre carré, les variétés de blé, d'avoine et d'orge que certains grands producteurs sélectionnent depuis cinquante ans. Aucun soin, aucune peine n'y est épargné et chaque touffe à sa généalogie, c'est un travail d'une minutie extrême, mais on part de ce principe qu'une bonne généalogie est aussi utile pour les plantes dont ont poursuit l'amélioration que pour les animaux.

Reproduire avec un épi beau par hasard et se contenter de faire subir au produit de cet épi un simple triage ne suffit pas, il faut recommencer chaque année avec un épi dont la généalogie est bien connue. Car il en est de même que pour les animaux. Une belle jument, belle par hasard, c'est-à-dire sans origine, donnera bien souvent des produits quelconques, tandis qu'un cheval provenant lui-même d'une lignée de chevaux remarquables, a toutes chances de reproduire, sauf accident, des poulains de toute beauté.

La formation d'une espèce pure de céréales est plus rapide, plus complète et plus satisfaisante que celle d'une race animale, parce que les grains se reproduisent en plus grand nombre et laissent plus de choix que les rejetons d'une race animée soumise à la sélection chevaline, asine, bovine, ovine ou porcine.

Autre avantage, au lieu de se présenter avec la constitution délicate que l'on remarque d'ordinaire chez les animaux de race pure, la plante généalogique descendue d'une lignée d'ancêtres dont chacun était la touffe la plus vigoureuse de l'année, est particulièrement résistante aux intempéries et aux maladies cryptogamiques.

Pour prouver l'efficacité de cette méthode, il y a les résultats dus à l'influence seule du triage et de la sélection, puisque la variété, le sol et le système de culture ont été absolument les mêmes.

Pour une série consécutive de cinq années, voici la progression :

En 1907, nous en sommes à l'épi original, d'une longueur de 4 pouces 3/8 et d'un contenu de 47 grains. L'année suivante, le plus bel épi est long de 6 pouces 1/4, il contient 79 grains et la meilleure plante porte 10 épis. La progression continue et, en 1912, le plus bel épi est long de 8 pouces 3/4, contient 123 grains et la meilleure plante porte 52 épis.

Ainsi, au moyen de la sélection répétée, la longueur de l'épi a doublé et son contenu en grains a presque triplé.

Dans la pratique et pour nous résumer, le sélectionneur s'assure du meilleur grain en prenant pour base de son choix tous les grains du meilleur épi de la meilleure touffe et en ne reproduisant tous les ans qu'avec le produit des plantes qui ont donné le meilleur résultat.

Londinières
Professeur d'agriculture.

"La Dépêche de Lyon" 28 sept. 1913

La fièvre aphteuse

Si, à l'occasion de la session d'août du conseil général du Rhône, on lit le rapport, toujours intéressant, de M. Verne, inspecteur départemental des services vétérinaires, on se rend compte, chaque année que la fièvre aphteuse sévit en permanence dans notre département, avec des périodes de rémission succédant à des phases d'exacerbation. Comme disent nos paysans: ça va, ça vient. Cette année, dans les montagnes du Lyonnais, la fièvre aphteuse a envahi un certain nombre d'étables. De là, peu de bêtes amenées dans les comices. Les cultivateurs ont leurs bœufs ou leurs vaches malades, ou bien redoutent qu'elles le deviennent en leur faisant parcourir les routes d'accès au siège du comice. C'est ainsi qu'à Saint-Laurent-de-Chamousset, le 21 septembre le bétail exposé, malgré l'intérêt qu'il présentait, était réduit à une quarantaine de têtes.

Si la fièvre aphteuse est en quelque sorte a l'état endémique dans notre département, cela tient à la diffusibilité de la maladie, ou à sa contagiosité extrême, si l'on veut. Les bêtes malades infestent une route en y passant, sans compter que les vents répandent le coulage avec les poussières. Les foires, les marchés, les comices, toutes les occasions de rassemblement sont des occasions inéluctables de diffusion du mal.

C'est comme la rougeole qui, pénétrant dans une école, fait rapidement la tache d'huile en raison de sa contagiosité. Un foyer épidémique est rapidement constitué par quelques germes apportés par un seul malade. Le marché de la Villette à Paris, grand centre d'approvisionnements de la capitale, est un foyer perpétuel de grave diffusion de la fièvre aphteuse. Le bétail, invendu sur ce marché, qui regagne les routes, les voies ferrées, les champs, puis rentre à l'étable, dissémine les germes, funestes parfois, dans des proportions véritablementalarmantes.

Aussi, périodiquement, le ministère de l'agriculture est-il saisi des plaintes fondées, des centres d'élevage. Alors le ministre arrête des mesures de protection. C'est ainsi que, le 11 septembre dernier. Il a prescrit que les animaux des espèces bovine, ovine, caprine et porcine, ne peuvent être réexpédiés du département de la Seine qu'à destination des abattoirs où ils doivent être sacrifiés et accompagnés d'un laissez-passer qui doit faire retour à l'administration dans un délai de cinq jours.

Donc, une fois arrivés au marché de la Villette, dans ce grand centre d'agglomération, les animaux ne pourront retourner dans les campagnes à leur point d'origine. La gravité du fléau a déjà coûté 700 à 800 millions à l'élevage national, Aussi, le ministre veut-il ajouter d'autres mesures encore plus sévères pour enrayer le fléau.

Le commerce des bestiaux est très ému, naturellement. Les diverses corporations fréquentant le marché aux bestiaux de la Villette : commissionnaires, débarqueurs, bouchers, etc. font démarches sur démarches pour fléchir les rigueurs du ministère de l'agriculture, alléguant que l'arrêté va forcément limiter le nombre des animaux amenés au marché de la Villette. De là la cherté de la vie accentuée pour Paris. De là aussi un préjudice énorme causé à tous les professionnels, qui vivent des transactions commerciales qui portent sur les bestiaux.

Si l'arrêté ministériel devait éteindre en France tout foyer de fièvre aphteuse, personne ne serait tenté de reprocher au ministre la rigueur des mesures qu'il a prises. Malheureusement, je crois bien que le remède, apporté à une des causes, par la réglementation sévère du transit sur le marché de la Villette soit trés insuffisant pour faire disparaître la fièvre aphteuse dans notre pays. Tant d'autres causes de contagion, en effet, peuvent disséminer le mal, qu'il fandrait arrêter tout commerce, tout mouvement du bétail en France, ou de l'étranger en France, pour en venir à bout. Eucore ne serait-ce que momentané. Peut-on ainsi nuire au commerce? De plus, cette mise en quarantaine générale de tout le troupeau national désormais claustré et parqué dans les étables, serait le coup de grâce à l'agriculture suffisamment éprouvée. Ce serait pour elle la presque impossibilité de vendre. En fait, l'impuissance des règlements sanitaires actuels est démontrée.

L'impuissance de nos cultivateurs à éviter le mal est prouvée également, à moins qu'ils renoncent à vendre leurs bêtes !

Il faut donc chercher autre chose. Ce qu'il faut chercher, c'est le vaccin préventif et curatif de la fièvre aphteuse. Dans cette voie quelques résultats semblent déjà obtenus. Il faut poursuivre cette étude avec acharnement.

Que le ministre donne à nos pathologistes vétérinaires les ressources de laboratoire nécessaires pour poursuivre les recherches. Pour conduire des expériences, il faut des animaux qu'on nourrit, qu'on soigne, qu'on inocule et qu'on observe. Il faut aussi des aides, un personnel exercé qui seconde le maître dans ses études et ses investigations.

Le brillant expérimentateur, le docteur Alexis Carrel, à l'Institut Rockfeller, a une trentaine d'infirmières sous ses ordres, pour soigner sa ménagerie mise en expérience. Il a l'outillage, les assistants, les collaborateurs indispensables. Il a l'argent, ce nerf de découvertes. En France, on lésine pour doter nos savants des ressources en matériel et en personnel cependant nécessaires pour multiplier les conquêtes utiles a l'humanité ou à l'Agriculture.

Et, cependant, découvrir le vaccin efficace, immunisant et curatif de la fièvre aphteuse doit tenter dans notre pays, où l'élevage réalise des progrès énormes, les hommes de laboratoire, jaloux de faire de grandes choses.

Un Paysan Caladois.
« *Le Progrès* » du 16 octobre 1913.

ERRATA
Au Bulletin de Septembre, (nº 2);

			Au lieu de	*Lire*
Renseignements météorologiques généraux :	ligne 1,	pression barométrique moyenne	735,65	736,65
	ligne 7,	température la plus élevée notée le	26	28
Station du Parc de la Tête d'Or :	le 12	Eau évaporée en 24 heures	3,3	2,3
	le 27	Température en plein air, minimum	1,94	14,9
	moy.	Humidité relative moyenne	97,2	79 2
Station de Saint-Genis-Laval :	Pluie en 24 heures, durée le 11 : 1 h. 6, reporter cette quantité au 10.			
	le 21	Température à l'ombre, minima,	14,4	14,0
	moy.	Température à l'ombre, minima,	13,63	13,62
Station du Mont Verdun :	le 5	Remarques complémentaires, ajouter : Br.		

Page 28. Ligne 20, au lieu de: le 20 août 1913, il en tombe 25 m/m en 1 h. 30 m.; enfin, en septembre 1913, on note....., *lire:* en août 1913, on note.....

			Au lieu de	*Lire*
» 29.	Tableau, années 55-56.	Différence avec la hauteur moyenne normale de la pluie,	0,32	1,32
	années 70-71.	Pluie ou neige en millimètres,	477,9	477,0

» 31. Ajouter au bas de la page le renvoi : (1) On n'a pas ces nombres d'une façon certaine.

» 32. Documents moyens pour les pluies. Nombres moyens de jours de chutes appréciables relevés d'après le pluvioscope — pluie et neige, mars, 130,3 13,03

Au bas de la page, renvoi (3), première ligne: supprimer la phrase: De tous les autres documents.

» 33. 12e ligne du texte, au lieu de: adoptons 4,54 m/m et 4,69 m/m, lire: avions adopté 4,54 m/m et 3,78 m/m.

» 40. 21e ligne, au lieu de: et vers le 20, *lire*: et vers le 21.

IMPRIMERIE DE SACUNY-BRIGNAIS. Le Gérant: V. THÉVENET

Septembre 1913 — **Station de Saint-Genis-Laval** — **Altitude 299 m.**

DATES	Pression atmosph. moy. (réduite à 0°)	TEMPÉRATURE à l'ombre			TEMPÉRATURE du sol à 12 h. à la profondeur de		VENT ET VITESSE EN MÈTRES PAR SECONDE.				HUMIDITÉ RELATIVE moyenne	PLUIE en 24 heures		EAU ÉVAPORÉE EN 24 H (hauteur en mm.)	FRACTION D'INSOLATION (en centièmes)	NÉBULOSITÉ MOYENNE EN CENT. DE 8 H. À 22 H.	REMARQUES COMPLÉMENTAIRES
		Moyenne diurne	Minima	Maxima	0m10	0m30	0 h.	6 h.	12 h.	18 h.		hauteur en mm.	durée en heures				
	mm	o	o	o	o												
1	736,4	18,4	14,2	26,6	18,70		NW 2	WSW 0	SSE 3	NNW 3	77,2	0,0	0,6	3,3	0,34	0,60	Brd G Or
2	36,4	20,3	12,7	28,1	18,25		WSW 1	E 0	ENE 0	N 1	74,5			3,4	0,63	0,22	Br rosée
3	35,3	22,2	14,7	30,4	18,95		WNW 1	WNW 0	SE 3	SE 0	65,0			3,3	0,69	0,28	Br rosée T
4	35,5	20,3	16,3	26,7	19,70		WSW 2	SW 2	SSE 2	NW 6	77,2	2,4	1,2	5,5	0,22	0,76	Br P Or
5	38,4	17,0	15,6	22,0	18,50		WNW 3	NNW 1	NNW 5	NNW 0	87,3	7,9	4,5	2,7	0,23	0,72	P arc-en-ciel
6	38,7	17,7	14,2	23,5	18,10		W 2	NW 5	NNW 2	NNW 1	79,5			1,3	0,77	0,16	Rosée
7	37,7	16,0	13,3	19,8	18,00		NW 4	N 0	NE 1	NNW 1	91,8			3,3	0,02	0,94	Brd
8	38,4	17,2	14,0	23,5	17,95		NW 1	NNE 0	NNW 1	NNW 4	86,2	9,1	3,3	1,0	0,03	1,00	Brd rosée P Or
9	38,1	18,4	13,3	25,6	17,65		NW 1	NNW 3	ESE 1	SSW 1	79,2			1,5	0,48	0,40	
10	37,4	14,4	10,5	18,7	17,75		WSW 1	SE 0	NNW 5	NNW 4	84,4	0,0	0,3	2,1	0,01	0,64	Br Brd G couronne lunaire
11	36,5	13,3	8,0	19,2	15,15		WNW 7	NNW 4	N 4	NW 3	70,2			2,2	0,82	0,10	
12	33,4	14,4	7,6	21,4	15,05		W 1	NNE 1	SSE 2	S 1	74,8	0,0	0,2	3,6	0,38	0,64	G
13	28,4	16,8	13,3	22,2	16,15		SSW 1	ESE 1	S 7	S 5	76,3	5,4	4,3	2,4	0,41	0,82	P T
14	27,6	13,6	11,0	15,9	16,15		S 3	SSW 1	WSW 2	S 3	94,5	36,8	15,8	4,3	0,00	1,00	P Or
15	29,9	13,6	9,7	19,4	13,35		S 0	S 1	WSW 6	SSW 4	70,9	10,8	4,5	0,4	0,53	0,48	P Alpes visibles couronne lu-
16	29,1	13,9	9,8	19,2	14,15		E 1	S 1	S 3	S 5	79,8	29,2	7,6	3,4	0,17	0,84	Brd P Or [naire
17	29,4	13,3	8,0	19,0	13,20		SSW 1	SSE 4	SSE 3	S 5	71,7	2,5	7,5	1,9	0,37	0,58	P T Alpes visibles arc-en-ciel
18	32,5	12,9	9,6	19,3	13,55		S 3	S 2	NE 1	NNW 1	81,1	2,0	5,1	2,7	0,49	0,60	P Or arc-en-ciel couronne lun.
19	37,2	12,8	8,2	18,4	13,60		NNW 5	NNW 2	N 3	NW 3	82,1	0,9	1,4	1,6	0,40	0,64	Brd rosée P
20	38,1	12,5	9,3	16,1	13,65		ENE 1	W 2	S 1	WNW 4	82,8	0,7	2,3	3,5	0,00	0,98	Brd rosée P
21	40,9	12,5	7,9	17,2	13,35		E 0	N 3	NNW 2	WNW 4	80,7	0,1	0,6	1,3	0,32	0,80	Brd rosée P
22	41,1	13,2	8,4	18,6	13,05		NW 5	NW 3	NW 3	NNW 1	75,1			2,3	0,85	0,18	Rosée
23	38,2	13,0	7,4	19,8	13,10		WNW 2	W 1	E 1	N 1	81,8			2,6	0,83	0,04	Br rosée
24	36,4	14,5	7,7	23,1	13,35		WNW 1	NW 0	E 1	SSE 2	73,2			1,9	0,81	0,06	Rosée
25	37,5	16,5	10,0	23,3	14,20		S 1	SW 1	SSE 3	SSE 1	77,2			2,5	0,84	0,00	Rosée
26	37,4	15,8	9,7	22,3	14,40		ENE 1	NW 1	E 1	NNW 1	75,2			2,7	0,69	0,14	Rosée
27	36,3	15,9	8,6	22,8	14,75		WNW 1	NW 1	S 2	SSW 3	78,6			2,0	0,65	0,26	Brd
28	36,9	15,4	10,8	21,2	14,90		SSW 3	SSW 2	SSE 4	SSW 3	72,5			3,1	0,76	0,36	
29	36,5	14,2	10,7	20,3	14,90		S 0	E 0	SE 1	SE 1	80,1	0,0	1,2	2,9	0,07	0,98	G
30	31,9	13,0	11,6	14,9	14,40		W 1	SE 0	NE 1	N 1	98,5	15,6	11,6	1,7	0,00	0,80	Brd P
Moy.	35,56	15,42	10,87	21,28	15,58		1,78	1,33	2,45	2,41	79,3	123,4	72,0	40,3	0,43	0,53	

Septembre 1913 — **Station du Mont-Verdun** — **Altitude 626 m.**

DATES	TEMPÉRATURE à l'ombre			VENT, DIRECTION ET CHEMIN parcouru en kilomètres depuis 24 heures									HUMIDITÉ RELATIVE moyenne	PLUIE en 24 heures		NÉBULOSITÉ MOYENNE en cent. de 8 h. à 18 h	REMARQUES COMPLÉMENTAIRES
	Moyenne diurne	Minima	Maxima	0 h.	3 h.	6 h.	9 h.	12 h.	15 h.	18 h.	21 h.	chemin parcouru		hauteur en mm.	durée en heures		
	o	o	o														
1	16,7	14,3	23,8	NE	NNE	ESE	S	SSE	SW	N	NNW	115	81,5	2,0	2,8	0,87	Bdi soir P Br Or
2	19,0	14,8	24,1	SSW	S	S	SSW	SSE	ESE	NE	NE	251	67,1			0,33	Br
3	20,9	16,0	26,6	NE	ESE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	147	65,2			0,30	Br Vt Ft E
4	18,3	14,4	22,9	SSE	SW	N	NW	SSE	SSE	WNW	WNW	373	81,8	5,9	4,3	0,66	P Br Or
5	15,0	13,7	19,9	WNW	WNW	WNW	WNW	NW	NW	WNW	N	208	86,8	8,3	9,5	0,73	P Vt Ft Or arc-en-ciel atmosph. transpte
6	15,7	12,5	20,2	WNW	WNW	NW	N	N	N	N	N	178	80,8			0,10	Br [soir
7	13,6	12,5	16,1	N	N	N	N	NE	NE	N	N	53	96,1	0,4	0,3	0,97	Bdi P Br soir
8	15,4	13,4	19,5	N	NNW	NW	N	NW	E	N	N	45	90,5	15,2	2,7	0,83	Bdi P Br soir Or
9	16,5	13,3	21,7	NE	NE	NE	WNW	SSW	E	SSE	WNW	69	80,6			0,43	Bdb Br soir Or
10	12,2	7,4	16,5	WNW	W	WNW	N	N	N	N	N	83	91,2	0,9	1,4	0,60	Bdi P
11	10,3	5,6	16,1	N	N	N	N	N	N	N	N	121	79,3			0,03	Bdi Br soir Vt Ft
12	13,1	7,9	18,5	N	W	WSW	S	SSE	SSE	SSE	SSE	126	73,3	0,5	2,7	0,50	Bdb rosée P Br soir
13	14,2	11,7	18,3	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	340	83,1	5,1	3,7	0,63	Bdi rosée P Vt Ft atmosph. transpte soir
14	11,4	8,8	13,9	SSE	SSE	SSE	SW	W	SSW	SSW	SSW	442	93,2	29,8	17,1	1,00	Bdi P Vt Ft Or
15	11,1	7,0	17,5	SSW	S	SSW	SSE	S	SSE	S	SSE	172	79,7	14,5	8,2	0,50	P Vt Ft Alpes visibles atmosph. transpte
16	11,1	8,9	15,2	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	S	SSE	467	86,3	41,1	10,4	0,73	P Br soir Vt Ft Or Alpes vis. atm. transp.
17	10,3	6,2	15,3	SW	W	SSW	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	429	80,0	2,4	5,7	0,53	P Vt Ft Alpes vis. atmosph. transpte
18	10,6	7,7	15,9	SSE	SSE	SE	E	E	NE	N	N	648	86,0	0,9	5,4	0,66	P Or atmosphère transparente
19	11,3	7,9	16,1	N	NNW	NNW	N	N	NE	N	NW	70	82,7	0,2	0,3	0,43	Bdb rosée G atmosph. transpte soir
20	10,6	8,6	14,0	WNW	W	W	S	SSE	SSE	WNW	NW	99	82,7	1,0	4,0	0,83	Bdb P Br soir
21	10,2	8,3	14,5	WNW	WNW	WNW	N	N	N	N	N	238	84,2	1,7	2,6	0,73	Rosée P
22	10,8	7,3	15,3	N	N	N	N	N	E	SE	N	48	79,1			0,03	Rosée Br
23	12,2	9,3	16,1	N	NNE	NNE	E	NE	ENE	ENE	NE	44	79,7			0,06	Rosée Br
24	13,7	9,8	18,3	N	N	SW	S	SSE	SSE	SSE	SSE	86	74,4			0,00	Bdb rosée Br Vt Ft Alpes visibles
25	15,0	11,7	19,6	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	S	596	77,0			0,33	Bdi rosée Br soir Vt Ft Alpes visibles
26	15,0	11,7	19,2	S	S	S	S	N	NE	E	NE	394	82,3			0,13	Bdb
27	14,1	10,8	19,4	SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	221	83,2	0,2	Bi 2,5	0,37	Bdi matin Br soir Vt Ft Alpes visibles
28	13,2	10,2	18,0	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	615	80,3			0,13	Bdi matin Bi Vt Ft
29	12,3	10,3	17,3	SSE	SSE	SSE	SE	SE	SSE	SSE	SSE	574	78,5	0,5	2,3	0,93	P Br soir Vt Ft
30	11,1	10,0	13,4	SSE	SSE	SSE	ESE	ESE	SE	SE	SSE	453	95,3	18,0	15,5	0,97	Bdi P
Moy.	13,49	10,40	18,11									256,8	82,1	148,6	101,4	0,51	

CONSEILS AGRICOLES

Ce qu'on doit faire au jardin en Novembre.

1° *Jardin fleuriste* (pleine terre)

C'est la fin des semis, et encore ne peut-on songer qu'à semer en *pleine terre*, les grains ou plantes à germination lente, laquelle ne s'effectue qu'au printemps. Il en est ainsi pour Aconits, Aspérules odorantes, Pois vivaces, Primevère de Jardin. Primevère auricule, Violette des quatre saisons etc. On peut semer le Réséda en pots, pour avoir des fleurs au premier printemps.

Si l'état du sol le permet, on peut encore effectuer les semis de Adonide de printemps, Julienne de Mahon, Pavots et Coquelicots, Phlox vivace hybride, Pieds d'Alouette annuel, Pois de Senteur, Primevère du Japon, Thlaspi de Gibraltar, etc.

Il faut couvrir les chrysanthèmes d'une simpte toile à abri, car les premiers froids en arrêtent la floraison, surtout parmi les variétés tardives.

Sous peine de compromettre la réussite de la floraison des *plantes bulbeuses* ; il n'en faut pas différer plus tard que ce mois leur plantation. Cette recommandation s'applique aussi bien aux oignons à planter en appartement, en pots ou sur carafe, qu'à ceux à mettre en pleine terre. Telles sont : l'Ail doré ; Anémone des fleuristes, étoilée à fleurs de chrysanthèmes, éclatante ; Asphodèles en général ; Dicentra spectabilis ou cœur de Marie ; Eremurus ; Fritillaire impériale, de Perse, Méléagre ; Glaïeul commun : Glycine tubéreuse ; Iris d'Espagne, d'Angleterre ; Jacinthe suivant variétés ; Jonquilles (à l'abri) ; Ornithogale pyramidal et en ombelle ; Safran printannier, Tulipes suivant variétés.

2° *Jardin maraîcher* :

Les travaux de pleine terre sont peu considérables, on sème à bonne exposition, et au pied des murs, des Pois. En prévision des gelées, il faut butter en place Céleris et Artichauts. On repique en côtière le choux d'York et des Laitues d'hiver. Si la gelée est prévue, arracher Carottes, Navets, Betteraves, Cardons, Céleris qu'on rentre dans la serre à légumes. Mettre de la litière sur Artichauts, Céleris, Chicorées, restés en place. Recouvrir les Choux-fleur lorsqu'il gèle.

Pépinière :

On peut commencer à tailler les arbres à fruits, à pépin qui sont vieux ou faibles. On arrache les arbres morts et on change la terre afin de remplacer ceux-ci le plus tôt possible.

Continuer les défoncements nécessaires pour de nouvelles plantations. — Continuer la récolte desfruits d'hiver par temps sec. — Chauler les vieux troncs et les branches pour détruire et empêcher la propagation des mousses.

La Production du Blé en France.

L'Association nationale de la meunerie française publie les résultats de son enquête annuelle sur la production du blé en France, et elle l'évalue à 94.468.945 quintaux, d'un poids spécifique de 77 kilos à l'hectolitre. Le rendement à l'hectare est de 14 quintaux 43 kilos.

L'Association de la meunerie, évaluant les stocks de la dernière campagne à 3.958.000 quintaux, et les débouchés à 107.221.000 quintaux, le chiffre des importations probable pour la campagne 1913-1914 est évalué à 8.784.000 quintaux.

Tous droits de reproduction réservés

OBSERVATOIRE DE LYON

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Critique de notre Prévision du mois d'Octobre : Nos prévisions pour le mois d'octobre se sont beaucoup moins bien réalisées que les mois précédents : Nous n'atteignons, cette fois, qu'une proportion de 58 % de prévisions bonnes, alors que nous avions obtenu 71 et 78% pour les mois antérieurs. Dans son ensemble ce mois avait été prévu comme pluvieux, alors qu'il fut normal; par contre il fut très anormal comme température. Nous signalerons, d'autre part, trois minima barométriques importants : un seul, le premier, a donné une période de pluie ; aux passages des deux autres, nous avons bien eu un ciel couvert avec un peu de pluie, mais c'est surtout par un très fort vent de sud que se sont manifestés les passages de ces dépressions.

Décembre normal : En moyenne la température de l'air est voisine de 2°,3. Depuis 1880 cette moyenne est descendue à —3°,3 au mois de décembre 1890, qui fut en même temps le plus sec de cette période; par contre en 1880, cette moyenne est montée à 6°,7 valeur la plus élevée que nous ayons enregistrée. La température diminue très rapidement au début du mois, se relève ensuite et passe par un maximum le 6 ; après un nouveau minimum vers le 10, la température atteint son maximum le plus important le 14. Enfin, après une décroissance assez rapide, elle reste basse avec des oscillations de faible amplitude jusqu'à la fin du mois. On note en moyenne dans ce mois 15 jours de gelée. Il y a en moyenne 15 journées pluvieuses (dont 4 avec de la neige) qui apportent au sol 40mm d'eau en 74 heures. La fraction moyenne journalière de l'insolation est seulement de 0,13 : c'est le mois le moins ensoleillé de l'année. On y rencontre environ 10 jours de brouillard.

Nos comparaisons avec les années antérieures nous font penser que le mois de décembre 1913 sera à peu près normal au poiut de vue température. Le thermomètre descend assez régulièrement et passe par un premier minimum vers le 10, un très léger réchauffement se produit ensuite et dure jusqu'au 15 ; une nouvelle période froide se présente du 16 au 21, suivie jusqu'à la fin du mois de variations assez brusques de température, avec quelques journées douces vers les 23-25 et les derniers jours du mois. Le nombre de jours pluvieux est assez élevé. Les chûtes de pluie ou de neige se produiront surtout vers les 3, 7-13, 23-29. D'autre part une période belle est probable vers les 16-20.

1913 — MOIS D'OCTOBRE

DATES	TEMPS PRÉVU	TEMPS OBSERVÉ	Prévisions bonnes	Prévisions mauvaises
1	*Doux, beau*	Couvert, petite pluie, orage.		1
2	*Chaud, assez beau, tendance pluie.*	Chaud, éclaircies, pluie milieu du jour.	1	
3	*Baisse, couvert, pluie.*	Baisse, nuageux, pluie de 2h à 4h.	1	
4	*Baisse, très nuageux.*	Pluie.		1
5	*Frais le matin, nuageux, ondées.*	Nuageux, ondées,	1	
6	*Frais le matin, quelques pluies.*	Frais matin, couvert, gouttes.	1	
7	*Froid matin, crainte gelée Bl. qqes pluies.*	Hausse, très couvert, gouttes.	1	
8	*Froid matin, nuageux, brumeux.*	Pluie.		1
9	*Hausse, assez beau, brumeux .*	Assez beau, brumeux.	1	
10	*Stationnaire, brumeux.*	Assez beau, brumeux.	1	
11	*Stationnaire, nuageux, brumeux.*	Nuageux, beau soir, brum. gout. vers 16h	1	
12	*Un peu frais, pluie.*	Un peu frais, beau.		1
13	*Doux, pluie.*	Beau, doux le jour.		1
14	*Frais, pluie.*	Frais, a ssez beau.		1
15	*Frais, nuageux, qqes averses.*	Frais, nuageux, brumeux, petite pluie.	1	
16	*Froid, beau.*	Frais, nuageux.	1	
17	*Frais, assez beau.*	Frais, assez beau.	1	
18	*Baisse, gelée Bl. possible, assez beau.*	Brouillard matin, beau le jour.	1	
19	*id , faibles ondées.*	Beau, brouillard matin.		1
20	*Frais, petites pluies.*	Doux, assez beau.		1
21	*Froid, crainte gelée Bl., pluie.*	Chaud, couvert nimbus, gouttes.	1/2	1/2
22	*Frais, nuageux, ondées possibles.*	Pluie, frais.	1	
23	*Froid, gelée à craindre, beau.*	Assez beau, frais matin, doux le jour.	1	
24	*Hausse, quelques pluies.*	Chaud, un peu nuageux.		1
25	*Hausse, quelques pluies.*	Chaud, assez beau.		1
26	*Hausse, beau.*	Doux, assez beau, gouttes.	1	
27	*Un peu froid matin, crainte de pluie.*	Doux, très nuageux.	1/2	1/2
28	*Hausse, pluie.*	Doux, couvert nimbus, vent fort sud.		1
29	*Hausse, assez beau.*	Doux, couvert nimbus, Vt fort Sud, pluie soir.		1
30	*Hausse, nuageux, ondées.*	Doux, pluie matin, assez beau ensuite	1	
31	*Doux, assez beau.*	Doux, assez beau.	1	
		Total..	18	13

MOIS DE DÉCEMBRE

DATES	TEMPS PRÉVU
1	*Assez beau, un peu frais.*
2	*Nuageux, crainte d'ondées, frais.*
3	*Quelques pluies ou neiges, frais.*
4	*Nuageux, baisse de température.*
5	*Nuageux, averses, un peu froid.*
6	*Très nuageux, brumeux, frais.*
7	*Pluie, frais.*
8	*Nuageux, averses de pluie ou neige, baisse.*
9	*Pluie ou neige, froid.*
10	*id id*
11	*Couvert, brumeux, ondées.*
12	*Couvert, brumeux, ondées, froid.*
13	*Couvert, petite pluie encore possible.*
14	*Nuageux, faibles ondées, assez froid.*
15	*Nuageux, faibles ondées, hausse.*
16	*Assez beau, baisse.*
17	*Beau, froid.*
18	*Assez beau, froid.*
19	*Beau, froid.*
20	*Assez beau, froid.*
21	*Nuageux, crainte de neige, assez froid.*
22	*Nuageux, ondées, hausse.*
23	*Pluie ou vent, doux.*
24	*id id*
25	*Quelques pluies ou vent, assez doux.*
26	*Pluie ou vent, baisse.*
27	*Quelques pluies ou neiges, froid,*
28	*Quelques pluies, assez doux.*
29	*Très nuageux, pluie ou neige enc. possible.*
30	*Assez beau, assez doux.*
31	*Très nuageux, ondées possible, doux.*

RENSEIGNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES GÉNÉRAUX

CONCERNANT LE MOIS D'OCTOBRE (1)

Pression barométrique. — La pression barométrique moyenne (735,73mm.) est extrêmement voisine de la normale (735,91mm.). Le maximum 745,0mm s'est produit le 14, le minimum 725,2 mm le 29 .On a rencontré dans ce mois 3 périodes de pressions basses au voisinage des 7-8, 21 et 28-30.

Température. La température moyenne du mois (13°,30) est très supérieure à la normale (10°,78). Les températures extrêmes de chaque jour ont donné comme moyennes: les maxima: 18°,29, les minima: 8°,83. La température la plus élevée notée fut 24°,0 le 28, par contre, le 15, le thermomètre s'est abaissé à 1°,2.

La température moyenne du sol à 0m,10 de profondeur 12°,57 est aussi très sensiblement normale (normale 12°.11).

Ciel. La nébulosité moyenne (0.58) est sensiblement normale (0,59). Par suite la fraction d'insolation moyenne (0,31) est,elle aussi, normale (0,34); le soleil a brillé pendant 106h,0. On a noté 2 jours parfaitement beaux; 5 sans soleil; 5 journées brumeuses; 6 jours avec brouillard; 12 jours avec rosée; les Alpes ont été visibles au cours de 11 journées.

Pluie, humidité, évaporation. En ce qui concerne la pluie, le mois est normal; on note 16 jours avec des pluies appréciables, 6 où il n'est tombé que des gouttes ou ondées inappréciables. Ces pluies ont donné 91,7mm d'eau en 67h,4; la durée seule des chutes est un peu supérieure à la normale 57h,6.

Comme conséquence de la température élevée du mois, l'évaporation 100,6mm est très supérieure à la normale. On a noté 4 journées orageuses, les 1, 2, 4 et 29.

Vent. Sur 248 observations trihoraires on a noté: N: 22; NE: 4; E: 9; SE: 29; S: 79; SW: 22; W: 11; NW: 26; calmes: 46. Le vent des régions sud a été prédominant. La vitesse moyenne du vent 3,05 m. reste assez voisine de la normale (2,9m). La vitesse la plus grande fut notée le 29: SSE, 21 mètres à la seconde à 11 heures.

(1) Dans le bulletin précédent lire à cette même place *septembre* au lieu *d'août*.

Octobre 1913 — **Station du Parc de la Tête-d'Or** — **Altitude 175m**

DATES	Pression atmosph. moy. (réduite à 0°)	TEMPÉRATURE à l'ombre			TEMPÉRATURE en plein air à 5 cm au-dessus du gazon		TEMPÉRATURE DU SOL à 12 h. A LA PROFONDEUR DE :				VENT DÉS NUAGES à midi	HUMIDITÉ RELATIVE moyenne	EAU TOMBÉE (hauteur en mm)	EAU ÉVAPORÉE EN 24 h (hauteur en mm)	FRACTION D'INSOLATION (en centièmes)	NÉBULOSITÉ MOYENNE en cent. de 7 h à 22 h	REMARQUES COMPLÉMENTAIRES
		Moyenne diurne	Minima	Maxima	Minima	Maxima	0m10	0m30	0m50	1m00							
	mm	o	o	o	o	o	o	o	o	o							
1	743,3	11,6	8,7	14,7	7,9	15.3	13,6	13,6	13,9	14,3	S	98,2	10,6	0,1	0,00	0,78	P T
2	46,5	12,6	8,7	16,2	7,9	17,0	13,2	13,4	13,9	14,0	SSW	93,0	14,4	0,1	0,00	0,82	P
3	47,7	15,8	10,8	21,7	9,8	30,1	13,2	13,4	13,9	14,0	S	81,3	1,2	0,7	0,59	0,47	P
4	43,9	14,3	11,8	17,8	10,8	18,2	13,2	13,4	13,9	14,0	S	95,3	1,0	2,0	0,00	1,00	P
5	40,9	14,0	11,5	19,4	11,0	27,8	14,2	13,9	14,0	14,2	S	90,5	4,3	0,2	0,28	0,83	P Brd
6	41,0	14,3	7,9	20,7	7,0	24,8	14,3	14,0	14,0	14,2	S	85,8	0,4	1,3	0,12	0,88	
7	39,7	18,4	14,2	21,0	12,0	21,0	14,2	14,0	14,0	14,1	S	68,4	0,0	2,2	0,00	0,97	Vt Ft S
8	41,0	12,9	7,6	19,8	10,9	15,9	13,0	13,4	13,9	14,1	WNW	90,0	7,6	3,8	0,00	0,88	P
9	47,7	10,5	4,9	18,8	4,3	20,2	13,2	13,6	14,0	14,1		90,0	28,3	0,3	0,45	0,55	Bdi rosée
10	47,1	9,6	5,4	16,8	4,8	20,4	13,2	13,6	14,0	14,1		92,5		0,9	0,38	0,32	Bdi rosée Br
11	49,6	11,6	5,3	20,3	4,4	20,3	13,3	13,6	14,0	14,0	WSW	95,0		0,8	0,24	0,65	Bdi
12	54,7	12,1	7,3	18,6	6,0	26,8	13,3	13,5	13,9	14,0	NNW	83,0		0,5	0,62	0,28	
13	55,4	12,3	8,8	17,9	6,3	24,9	12,1	12,4	13,1	13,8		73,0		2,1	0,72	0,00	
14	55,4	7,9	4,7	12,9	3,3	20,4	11,7	12,1	12,9	13,7	N	88,3		2,8	0,24	0,70	
15	52,9	7,6	3,6	11,7	4,0	13,7	11,0	11,8	12,8	13,7	NNW	94,1		0,6	0,00	1,00	Rosée Br P
16	52,6	12,1	7,1	14,5	5,7	16,1	11,4	11,8	12,3	13,5	N	84,4	0,1	0,5	0,15	0,97	
17	51,8	9,1	5,0	14,5	3,9	21,6	11,4	11,6	12,3	13,5	N	93,6		1,1	0,38	0,60	
18	50,9	9,8	5,8	17,0	5,3	20,5	11,2	11,5	12,3	13,5		93,5		0,6	0,42	0,33	Bdi
19	48,2	9,5	6,2	17,9	5,1	19,5	11,0	11,5	12,3	13,5		94,0		0,5	0,44	0,35	Bdi Br rosée
20	46,7	12,4	4,9	18,9	4,0	22,0	10,6	11,1	11,9	13,0	SSW	83,2		0,7	0,57	0,27	Br
21	42,7	17,2	14,7	20,0	9,4	19,5	11,4	11,2	11,9	13,0	S	68,7		3,4	0,42	0,65	
22	43,4	10,0	7,2	17,9	7,0	10,0	10,8	11,0	11,8	12,8	N	91,9	0,6	6,2	0,00	1,00	P
23	47,6	11,8	6,0	18,4	5,5	16,7	11,2	11,4	11,9	12,8	SSW	84,2	18,4	0,3	0,06	0,83	
24	51,2	13,5	7,7	22,0	7,0	23,1	11,6	11,6	11,9	12,8		90,4		2,0	0,61	0,42	Br
25	49,2	14,9	6,5	23,8	6,0	26,6	11,6	11,5	11,9	12,8		80,8		1,2	0,44	0,53	Bdi P
26	45,4	18,7	16,7	23,3	12,0	22,1	12,0	11,8	11,9	12,8	S	63,8	1,0	4,3	0,00	0,63	P Vt Ft S
27	44,5	18,2	11,0	21,6	9,1	25,6	12,2	12,0	12,0	12,8	S	65,8		4,5	0,40	0,47	Vt Ft S
28	38,4	18,5	12,0	24,3	10,0	27,6	13,2	12,8	12,6	12,6	S	62,3		4,7	0,20	0,73	Vt Ft S
29	37,5	16,3	10,4	20,7	12,1	18,9	13,2	12,8	12,6	12,6	S	69,6		5,1	0,00	0,80	P Vt Ft S
30	43,1	11,5	7,3	16,3	6,8	20,3	12,6	12,4	12,5	12,5	S	90,3	20,5	2,5	0,37	0,55	P
31	47,4	12,7	6,4	18,7	4,9	19,6	12,0	12.1	12,5	12,5	S	82,0	0,1	1,0	0,50	0,42	Br rosée
Moy.	46,68	12,92	8,29	18,64	6,91	20,86	12,39	12,51	12,93	13,46		84,4	108,5	57,0	0,28	0,63	

ABRÉVIATIONS :

Br Brume
Brd brouillard
Bdi brouillard intense
Bi bruine
P pluie
G gouttes
N neige
n flocons ou p etite neige inappréciable
Or Orage
E éclairs
Vt Ft vent fort
Bdb brouillard bas